De Hollandse Cirkel

Jaargang 5 nr 3

oktober 2003

Stichting
De Hollandse
Cirkel
voor de Geschiedenis der Geodesie

SHC001000209
Stichting de Hollandse Cirkel

Colofon

Het Tijdschrift De Hollandse Cirkel is een periodiek van de gelijknamige stichting. De stichting werd opgericht op 16 juni 1998 en heeft als doel de bevordering van de belangstelling voor het verleden van de geodesie. De volgende instellingen zijn deelnemer van de Stichting De Hollandse Cirkel:

- Nederlandse Commissie voor Geodesie
- Stichting Geodesia
- Vereniging van Nederlandse bedrijven in de Geodesie en de Geo-informatie
- Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine
- Topografische Dienst Nederland
- Kadaster
- Internationaal Instituut voor Lucht- en Ruimtekartering en Aardkunde ITC
- Afdeling Geodesie van de TU Delft
- Adviesdienst Geo-informatie en ICT van de Rijkswaterstaat

Redactie-adres
Stichting De Hollandse Cirkel
p/a Kluyverweg 1
2629 HS Delft.
telefoon: 015-2782047/2819
telefax: 015-2781775,
e-mail: HollandseCirkel@lr.tudelft.nl
internet: www.hollandsecirkel.nl

Redactie Tijdschrift De Hollandse Cirkel
A.M. den Boer
J. van Eck
F. Jansen
ir. J.A.J. Marissen
prof. ir. H.C. Zorn

Bestuur Stichting De Hollandse Cirkel
prof.dr.ir. L. Aardoom (voorzitter)
ing. W.A. van Beusekom (penningmeester)
ing. W. Eimers
W.G. van Gent
mr.ir. P.M. Laarakker (secretaris)
H.M.C. Leenders
ir. J. van der Linde
prof. ir. P. van der Molen
prof. ir. K. Wakker

Bureau Stichting de Hollandse Cirkel
ir. J.A.J. Marissen (management)
mevr. H.W.M. Verhoog (secretariaat)

Abonnementen
Het tijdschrift verschijnt driemaal per jaar en wordt gratis verspreid onder de donateurs van de Stichting De Hollandse Cirkel (mininum donatie € 25,- per jaar voor personen en € 125,- per jaar voor bedrijven en instellingen). Losse nummers € 6,-.
Bankrekeningnummer: ABN Amro 51.70.15.757.
ISSN-nummer 1566-3442

© 2003. Het overnemen evenals het vermenigvuldigen uit dit tijdschrift is slechts toegestaan na schriftelijke toestemming van redactie en auteur.

Lay-out en druktechnische verzorging:
RS Drukkerij BV, Rijswijk (ZH)

Cartouche hydrografische kaart. (zie p. 80)

Van de redactie

Met genoegen presenteert de redactie dit derde nummer van de vijfde jaargang. Holsbrink vervolgt zijn artikel 'Landmessern aff der Bilde'. Claessen levert een boeiende bijdrage over de grens in Baarle-Nassau. Mohrmann verdiepte zich in de zeevaartkunde van de 19de eeuw. Daarnaast zijn er tal van kleinere bijdragen.

Traditiegetrouw organiseert De Hollandse Cirkel in de herfst haar jaarlijkse donateursdag. Ditmaal is het thema: "De geschiedenis van de 125-jarige Nederlandse Commissie voor Geodesie" en is de locatie Delft. Tevens wordt ruim aandacht besteed aan "het historisch monument Kanaalweg 4", dat de Meetkundige Dienst – intussen Adviesdienst Geo-informatie en ICT - van de Rijkswaterstaat begin oktober verliet. In elk geval zijn boven de ingang gevelstenen te zien met linten met teksten naar Spreuken 17:27: *"Een man van verstant is kostelyck van geeste"* en *"Wie wetenschap weet houdt syne woorden in"*. Maakte niet menig geodeet de laatste tot zijn lijfspreuk? Een leestip voor dit pand is: H.C. van der Hoek, Kanaalweg 4, in: Lustrumboek Snellius 1970-1975, pag. 237-250.

In Delft veranderde meer: onder andere het bureau van de stichting verhuisde van de Thijsseweg naar Kluyverweg 1 in Delft (zie colofon). Het is nu gehuisvest bij de Faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek.

De sitetip van deze keer: www.grenspalen.com en www.museum.tudelft.nl.

Voor opgave van donateurs voor de stichting en voor kopij (Voor het eerstvolgende nummer voor 1 januari 2004): Bureau De Hollandse Cirkel (zie colofon).

Inhoud

Van de redactie 57

Donateursdag 2003 58

"Landmessern aff der Bilde" (2)
J.H. Holsbrink 59

Afbakening van de rijksgrens tussen Baarle-Nassau en de aangrenzende Belgische gemeenten
W.A. Claessen 64

Koninklijke Marine en zeevaartkunde 1787-1850
J.M. Mohrmann 71

„Bewaren om te gebruiken" 85

Varia: boom en steen van Ligterink 87

Varia: Snellius en de Rijnlandse roede 87

Varia: inhoud Caert-Thresoor 89

Varia: emaille kadasterbordje 89

Varia: landmeters op gemaal Colijn 89

Voor u gelezen…
H.C. Pouls en Jan van Eck 90

Historisch Nieuws: Symposium militaire geschiedenis in Coevorden 95

Historisch Nieuws: Afscheid Delftse Thijsseweg 95

Varia: Herman de Man en stafkaarten 96

Column: instrumenten
Henk Zorn 96

Donateursdag 2003

Traditiegetrouw organiseert De Hollandse Cirkel haar jaarlijkse donateursdag.
Ditmaal is het thema: "De geschiedenis van de 125-jarige Nederlandse Commissie voor Geodesie".
Tevens wordt ruim aandacht besteed aan "het historisch monument Kanaalweg 4".
Naast de donateurs kunnen ook overige belangstellenden zich opgeven voor deze bijeenkomst.

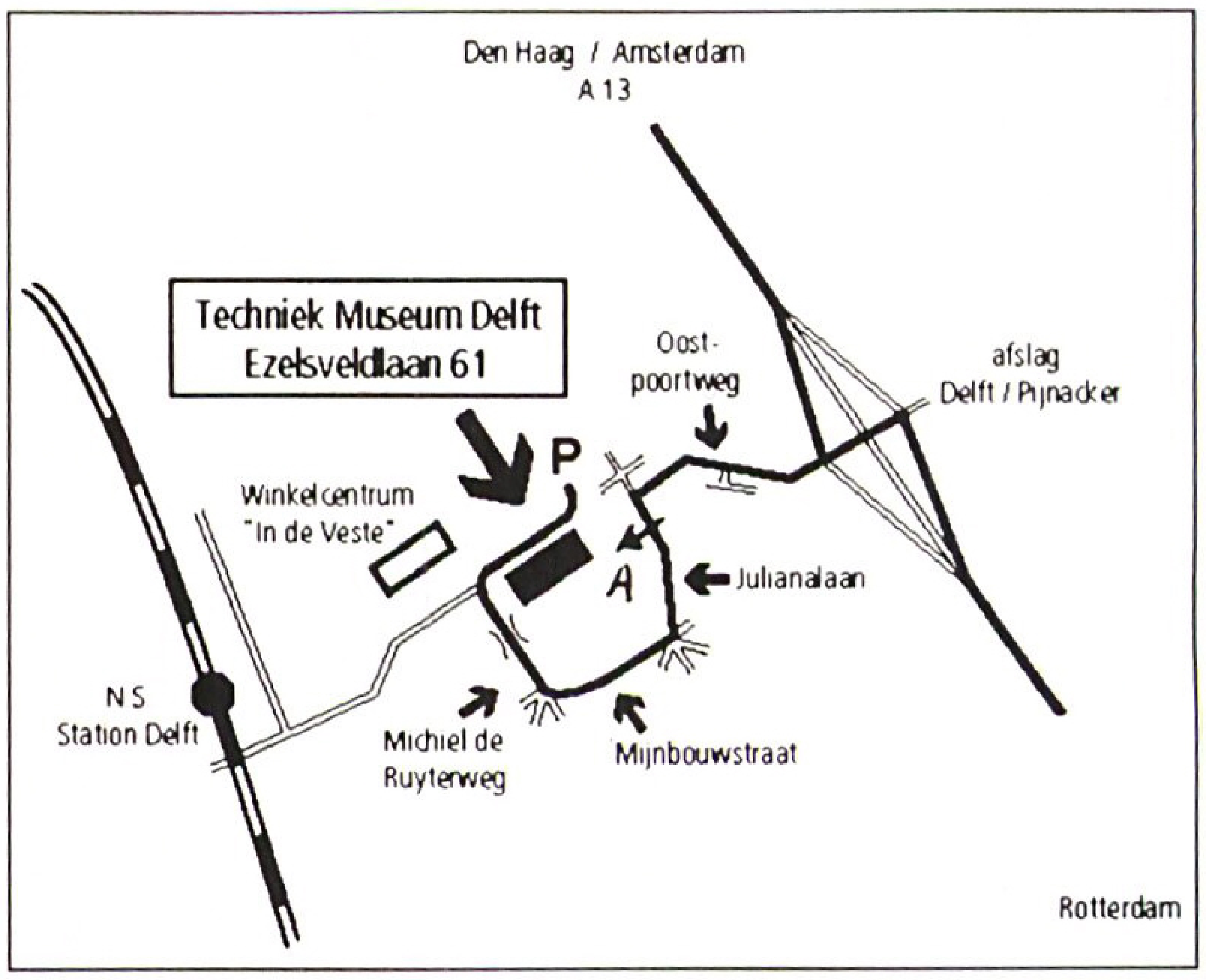
Programma

Datum:	14 november 2003
Locaties:	Techniek Museum Delft en Kanaalweg 4 (voormalig gebouw Geodesie).
10:00 uur	Ontvangst met koffie op het Techniek Museum Delft (TMD).
10:30 uur	Welkom en toelichting op het dagprogramma.
10:40 uur	Lezing over de historie van de NCG door Leen Aardoom.
11:30 uur	Bezoek aan de tentoonstelling 125 jaar NCG met rondleiding verzorgd door Henk Leenders.
12:30 uur	Lunch op het TMD.
13:30 uur	Lezing over de historie van Kanaalweg 4 door Henk Zorn.
14:20 uur	Wandeling naar Kanaalweg 4. (10 minuten)
14:40 uur	Onthulling wandbord ter onderstreping historische betekenis Kanaalweg 4. met kort bezoek aan het oude Geodesie gebouw en aansluitend Borrel.
16:30 uur	Sluiting.

Geïnteresseerden kunnen zich opgeven bij:
De Hollandse Cirkel
nieuwe adres:
Kluyverweg 1,
Postbus 5058,
2600 GB Delft

Of via: j.a.j.marissen@citg.tudelft.nl
015-2782819/2782047
De kosten voor deelname aan deze dag bedragen, inclusief toegangskaart TMD, lunch en borrel: € 10,-.
Voor donateurs is deelname zoals gebruikelijk gratis.

Het Techniek Museum is als volgt te bereiken:
adres: Ezelsveltlaan 61, 2611 RV Delft,
tel. 015-2138311
Per o.v.: Vanaf het NS station Delft te voet (700 m.) recht tegenover het station de Barbarasteeg in, rechtuit door de Breestraat, over de brug de Gasthuislaan volgen, rechtsaf de Kruisstraat in en voor u ziet u het Techniek Museum.
Per auto: Zie bijgaand kaartje. Voor het museum kunt u betaald parkeren.
Onder voorbehoud is er een "vrije" parkeerplaats; bij punt A op het kaartje de Botaniestraat in en vervolgens linksaf de Kanaalweg op, parkeren links voor de brug. Deze Sebastiaanbrug voert u dan te voet aan de overzijde rechts naar het Techniek Museum.



Landmessern aff der Bilde (2)
Nog meer metingen op het Bildt

J.H. Holsbrink

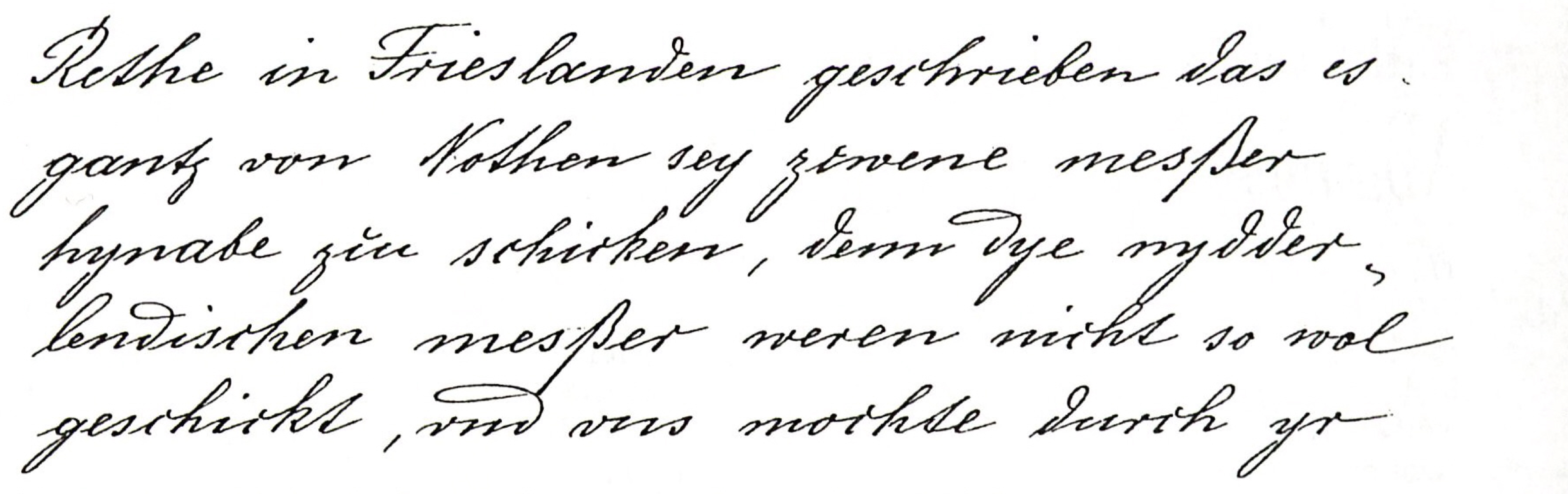
Inleiding

In de eerste aflevering was te lezen dat het merendeel van de landmeetkundige activiteiten heeft bestaan uit het uitzetten van de *"wegschloten"*. Het rationele wegenpatroon van het Bildt toont duidelijk, dat de laat-middeleeuwse landmeters uitstekend rechte assen en haakse hoeken konden uitzetten. De landmeetkundige activiteiten op het Bildt waren daarmee echter niet beëindigd. Dat was na de inpoldering van de Haarlemmermeer niet het geval en evenmin na de droogmaking van de IJsselmeerpolders. Wanneer honderd jaar na de bedijking van het Bildt de vele droogmakerijen in Holland worden drooggelegd vloeit daar veel landmeetkundig werk uit voort, zoals het maken van kaarten. Waren de landmeetkundige werkzaamheden van het begin van de 15e eeuw in het Bildt gericht op het maken van kaarten van de nieuwe polder? Dat zal wel niet het geval zijn geweest, want landmeters van het einde van de Middeleeuwen verstonden de kunst van het kaartenmaken niet. Voorwaartse snijding en driehoeksmeting beheersten zij evenmin. Het *"boecxken"* van Gemma Frisius verscheen immers eerst in 1533. Maar in de Middeleeuwen zijn bij het in cultuur brengen van de Friese Wouden wel duizenden grenzen, hoe dan ook, evenwijdig uitgezet en verlengd. Deze twee elementaire landmeetkundige werkzaamheden beheerste men kennelijk wel. Daar kwam aan het einde van die Middeleeuwen nog wat landmeetkunde bij! Na het in cultuur brengen van de landerijen van het Bildt hadden verpachters en pachters uiteraard belang bij een juiste registratie van de oppervlakte van de verpachte kavels. Dit met het oog op een betrouwbare vermelding van de pachtsom in de pachtovereenkomsten. Om deze reden waren de werkzaamheden van landmeters na de droogmaking van nieuwe polders veelal gericht op het opmeten van perceelgrenzen en het berekenen van de groottes van die percelen. In het vervolg van dit artikel is te lezen dat de landmeters van het Bildt het bepalen van groottes op basis van de meetkunde van Euclides zeer wel beheersten. Maar in het vervolg van dit artikel zal blijken, dat terecht wel de vraag gesteld kan worden of de betrouwbaarheid van die groottebepalingen naar huidige maatstaven in die tijd wel zo groot was.

Pachtersregistratie

In de eerder genoemde voorwaarden over de metingen van het Bildt wordt nog opgemerkt, dat na zeven jaar *"auszgedruckt und in verschreibung wol versorgt werde het Bildt abzutreten"*. Is hieruit af te leiden dat op een simpele wijze het Bildt inderdaad zeven jaar later opnieuw zal worden opgemeten ? Uit de bewaard gebleven correspondentie blijkt, dat in 1508 en 1509 een aantal keren over het onderwerp 'opmetingen in het Bildt' een briefwisseling heeft plaats gevonden tussen de hertog van Saksen en zijn stadhouder in Friesland, Dat er door landmeters inderdaad metingen zijn uitgevoerd blijkt ook uit de notities in het register inzake de *"Auszgab off der Bild van 1508"*. De vraag is of deze landmeters van Friese komaf waren. Zijn deze landmeters met de bedijkers Beukelaar of de eerste pachters van de Wassenaarsfamilie meegekomen? De namen van de eerste landmeters als Billion en Jan Truyden lijken niet zo direct Fries. Of kwamen deze landmeters uit Saksen ? Het is voorts bijzonder, dat nog decennia na de bedijking tot aan 1545 toe, er in de archieven landmeetkundige activiteiten van landmeters kunnen worden gesignaleerd.

Kloosters, kerken en adel van het oude land konden in een aantal gevallen aanspraak maken op door hun langs de oude dijken van Westergo en Oostergo gelegen drooggevallen kwelders. Met deze eigenaren werden regelingen getroffen. Maar het overgrote gedeelte van de


Rethe in Frieslanden geschrieben das es
gantz von Nothen sey zeroene meßer
hynabe zu schicken, denn dye nydder-
lendischen meßer weren nicht so wol
geschickt, vnd vns mochte durch yr

Afb. 1. „dye nydderlendischen meßer weren nicht so wol geschickt".

landerijen van het Bildt claimde de hertog voor zich zelf. Hij had uiteraard het grootste belang om een zo hoog mogelijke pachtsom te vangen en liet waarschijnlijk om die reden meerdere keren de verpachte landerijen van het Bildt opmeten, teneinde de berekende oppervlakte met de namen van de pachters te kunnen registreren. Vermoedelijk was nog voor 1510 het grootste gedeelte van de Bildtlanden al in cultuur gebracht en aan nieuwe pachters in pacht uitgegeven. Op 13 oktober 1508 wordt door de Friese regenten en de bedijkers dan ook een overeenkomst gesloten over de betaling van de pacht van de nieuw ingepolderde Bildtlanden. Dat zou bevestigd kunnen zijn bij een schrijven aan de hertog van 30 januari 1509 aldus: Met Beukelaar c.a. is *"die vorschreybung uber die Bilde voltzogen"*. In deze brief wordt voorts nog de opmeting van het Bildt aan de orde gesteld. Het vervolg is dat de raden van Friesland bij brief van 18 mei 1509 de hertog verzoeken om enige landmeters *("holtzmessers")* te sturen om het Bildt (wederom) op te meten. Zij schrijven ook dat voor de metingen van het Bildt geen bekwame landmeters aanwezig zijn. Het resultaat is, dat de hertog bij brief van 4 juni 1509 aan zijn stadhouder in Friesland bericht, dat twee landmeters naar Friesland zullen worden gestuurd om de opmeting van het Bildt te bespoedigen.

"Nydderlendische messer"

Dit wordt nog eens door de hertog bevestigd bij brief van 25 augustus 1509 waarin wordt geschreven *"das die Holzmesser* (= landmeters) *so in frieslandt ziehen sollen"*. Daarna wordt in een brief van 4 juni 1510 gemeld, dat de hertog aan *"unszer Rethe in Frieslanden geschrieben* (hat), *"das es gantz von Nothen sey zeroene meszer hynabe zu schicken, denn dye nydderlendischen meszer weren nicht so wol geschickt und ... mochte durch yr meszen schade zugefugt werden, Dem nach begern wir, du wollest yr zuwene ausrichten ... und in dem allen guten vleisz nicht sparen"*.

In het kort : Het lijkt er op dat de Nederlandse landmeters, aldus deze beweringen, niet bekwaam geacht worden; voor eventuele schade zijn zij aansprakelijk en zij behoeven verder niet te worden gespaard.

In elk geval leidt één en ander er wel toe, dat er in 1509 opnieuw de resultaten van de metingen in een soort pachtersregistratie kunnen worden geproduceerd. Onder een uniek registratienummer zijn de naam van de *"cavel"*, alsmede de bijbehorende oppervlakte in morgens en vierkante roeden vermeld. Aan de morgen als oppervlaktemaat en de roede als lengtemaat zal hieronder aandacht worden besteed.

Politieke veranderingen

In 1515 veranderden de gezagsverhoudingen in Friesland: de hertog van Saksen droeg voor 100. 000 goudguldens zijn belangen in en het gezag over Friesland over aan de latere keizer Karel de Vijfde. Voortaan werden de politieke besluiten, de administratie en de correspondentie niet meer in Dresden, maar in Brussel genomen en gevoerd. Waren deze veranderingen er mede de aanleiding toe, dat het Bildt opnieuw moest worden opgemeten ? In elk geval waren er in de loop der jaren in de metingen van 1509 wel fouten geconstateerd.

Dit leidde er inderdaad toe, dat de nieuwe regeerders besloten het Bildt opnieuw op te meten. Zij schreven brieven aan de hierna vermelde landmeters met de volgende inhoud: *"aen Maerten van Straetsburch, bouwmeester thoe Sloeten ende eenen monnick te Tabor, verstandt hebbende up metinge van lande, dat zij comen omme 't Bil nyes van des Keizerlijcken Majesteitswege te meeten"*. Zij kregen van de keizerlijke rentmeester uiteraard een beloning. De keizer zou 400 goudguldens ineens geven *"totten loon van den landmeeters ende huere hulpers"*. De metingen vonden in 1526 en 1527 plaats door de landmeters *"Meister Marten van Delft, ende Broeder Peter Jacobsz. van Thabor"*. Deze Peter Jacobsz van Thabor die de landmeter Marten van Delft hierbij heeft geholpen zal wel de eerder genoemde *"monnick van Tabor"* zijn geweest.

De metingen van 1526, het weer, de tijd en het reizen

Lekebroeder Peter schreef gedurende zijn leven een kroniek, waarin hij aan het einde van de kroniek wat over zijn landmeetkundige werkzaamheden noteert. In deze 'Kroniek van Peter Jacobsz van Thabor' is te lezen: *"ende sy beghonnent eerst toe meten Oculi mei"* (1526). *"mer doet quam in die aftersommer, doe beghonnen wy weder toe meten, ende wy maten al tot sinte Marten toe; doe begant toe fryesen. Anno Domini XVc ende 27 doe begonnen wy weder toe meten ynt beghyn van die Vasten; want op Askelen Woensdach doe quamen wy op dat Byl, ende doe creghen wy voer Paeschen ghedaen. Ende ouer Paeschen doe toech ik myt Heer Julius off Lulius in Hollant, ende ick quani, in den Haech ende toe Deelft; ende daer woenden ick mytten meter, ende wy maectent regeyster voert claer; ende ick quam weder toe huss omtrent synte Johan mytsommer, als Iohannes Baptista"*.

Jan Rataller, de rentmeester heeft vervolgens in de Bildtrekening van 1527 van 34 *"cavels"* de namen van pachters, oppervlaktes en pachtsommen vermeld.

De metingen van 1536/1537 en de gebruikte technieken

De hiervoor genoemde metingen van 1526/1527 waren kennelijk ook niet zonder gebreken, want in een document uit 1535 wordt gesproken van *"erreur ende faulte van de lest metinge"*. Dat leidde er toe, dat er in 1536 met *"een nyeuwe metinge"* wordt aangevangen. Landmeters zijn in 1536/37 mr Jacob Camaiker uit den Haag en wederom lekebroeder Peter Jacobsz van Thabor alsmede Pybo Geroldsma van Wirdum en Dierck Oidtgiersz. Zij maten het Bildt *"elex op zijne cavel"*, totdat *"de geheele Bildt gemeeten es geweest ende dat bij quadraten, triangulen, trapeesen ende andere gelijcke geometrissche handelingen, zoevele landen als eenen yegelicken gebruycken mochte"*. In het laatste citaat is duidelijk de *"meetkunde van Euclides"* herkenbaar. Verder kochten de landmeters voor 25 stuivers sparren en manden *"tot baeckens ende roeden"*. De landmeters logeerden tijdens de metingen 42 dagen bij Jacob van Haerlem, de *"exchijsmeester"* op de Zijl (OudeBildtzijl). Deze zorgde ook voor vervoer, *"die hemluyden smorgens int velt voerde en savonts weer thuyshaalde"*. Lekebroeder Peter verdiende gedurende 41 dagen 16 stuivers per dag. Keizer Karel V betaalde voor de hele meting 531 carolusguldens en 14 stuivers. Halverwege de metingen overleed Peter Jacobsz van Thabor, ouder dan 70 jaar, omdat *"We voorsz broeder Pieter ouermits oudtheyt ende blindtheyt dair uuyt scheidde, end hebben de metinge nyet mogen volbrengen."* De andere landmeter mr. Carnaicker, die het *"register of bouck"* zou opstellen, overleed te Leeuwarden. De enige overgebleven landmeter Dierck Oidtgiersz maakte dit karwei voor 250 carolusguldens af.

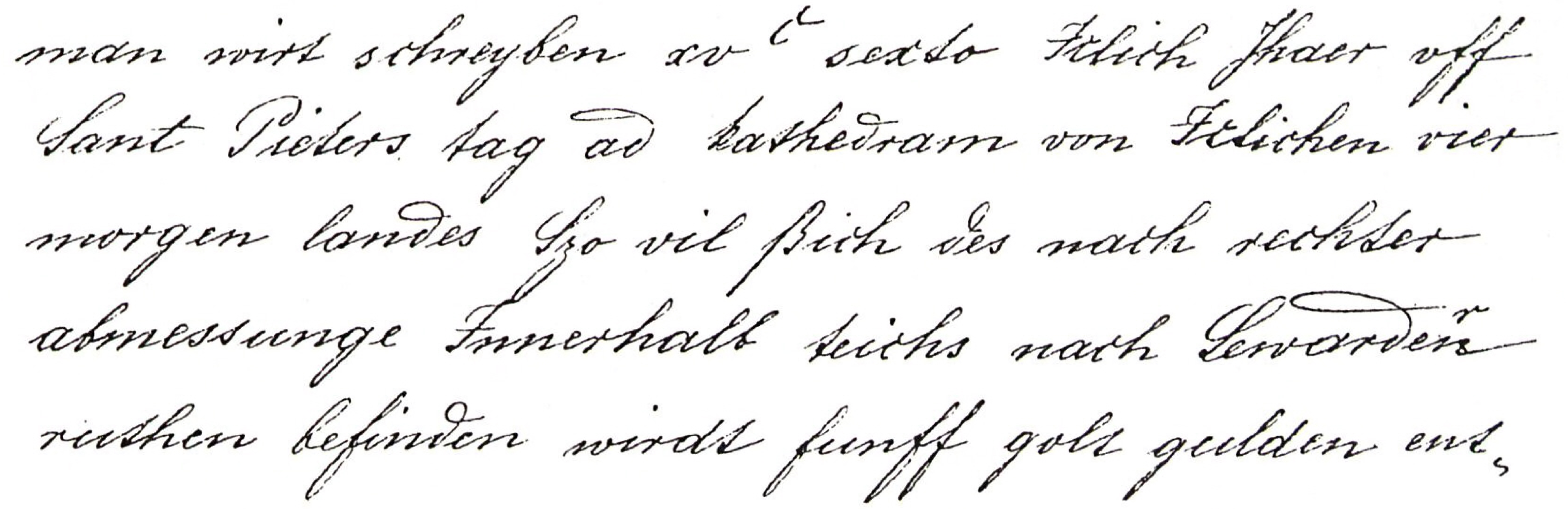
Afwijkingen

Sannes heeft in zijn boek over de geschiedenis van het Bildt de uitkomsten van de registers van 1509, 1526/27 en 1536/1537 opgenomen, zodat een vergelijking van de oppervlaktes mogelijk is. De resultaten van de drie registers vertonen vele afwijkingen in *"morgens"*. Bij vergelijking tussen 17 identieke *"cavels"* van de drie registers zijn er op een gemiddelde kavelgrootte van 116 morgens afwijkingen van 0 tot 8 morgens. De gemiddelde afwijking van deze 17 *"cavels"* is 2,5 morgens. (Een morgen is ongeveer 0,9 ha). Een conclusie zou kunnen zijn, dat de afwijkingen tussen de resultaten

van de metingen van 1509, 1527/28 en 1536/1537, welke in de orde van grootte van 2,5 % zijn, naar hedendaagse maatstaven toch noch vrij groot lijken.

Maten: morgens en roeden

Roeden: in de jaren van de bedijking van het Bildt werden overal in Europa lokale lengte- en oppervlaktematen gebruikt. in Friesland was dit niet anders. Plaatselijk werd de roede als lengtemaat gehanteerd, die van plaats tot plaats een verschillende lengte had. Wanneer de dorpspastoor een grote voet had leidde dat er toe, dat de dorpsvoet en -roede ook groter dan het gemiddelde waren. Toch werd er tussen roeden als de Bergumer-, Bozumer- of Oosterwierumerroede wel een soort standaard-roede in Friesland gebruikt. Dit was de koningsroede, welke 12 voeten had en waarvan de lengte in 1813 werd vastgesteld op 3,91278 meter.
Al bij het bedijkingskontrakt van 22 februari 1505 werd overeengekomen, dat *"nach rechter abmessunge Innerhalb teichs nach Lewarder ruthen"* zou worden gemeten. In het pachters-register van 1505 (Abmessung der Bilde) wordt inderdaad verklaard, dat *"nach Lewarder ruthen gemessen ist"*. Met deze *"Lewarder ruthe"* zal wel de Friese koningsroede bedoeld zijn, hetgeen blijkt uit de volgende verklaringen aangaande een kwestie d.d. 31 oktober 1595. In deze kwestie was de vraag met welke roede was gemeten. De landmeters Paulus Sijmens, Cornelis Aedgersz en Pieter Direksz verklaren, dat zij bij metingen rond Leeuwarderadeel de *"Keyzers- ofte Conincksroede"* hebben gebruikt. Zij beweren, dat deze roede ook zou zijn gebruikt bij de inpoldering van het Bildt. Deze koningsroede zou volgens hun zeggen gestaan hebben in de muur van de, Saecklemastins in Leeuwarden op de hoek van de Grote en Kleine Kerkstraat. Hieruit blijkt duidelijk, dat in het Bildt de koningsroede bij de metingen is gebruikt. Dit ondanks het feit, dat de initiatiefnemers Beukelaar c.a van Hollandse komaf waren en waarschijnlijk bij hun activiteiten andere lengte- en oppervlaktematen hanteerden.
In het voorafgaande was te lezen, dat na 1505 er drie keer een hermeting van de landerijen van het Bildt heeft plaatsgevonden. Daarbij is niet altijd de Friese koningsroede gebruikt, hetgeen blijkt uit het navolgende betreffende de metingen, die in mei 1526 zouden aanvangen:
Deze metingen welke in mei 1526 zouden beginnen liepen nog al wat vertraging op; het volgende citaat van de landmeter Peter van Thabor spreekt voor zich: *"mer wij bedreven nyet mytten eersten, want dye Heeren woldent meten hebben myt die Delftsche roede, die was ½ voet corter dan die Leuwerder roed; ende daer waren die husluden nyet mede toe freden; ende sy quamen met wapen ende geweer ende dreven ons wt dat landt; ende sy pleyten dact lanck om, alsoe dat wy lange tyt styl laghen; mer die Heeren ghynghen toe lesten myt heur saken voert"*. Landmeter was toen kennelijk wel een gevaarlijk beroep. Het zal duidelijk zijn, dat bij gebruik van de kortere Delftse roede de uitkomsten van de oppervlaktebepalingen uiteraard groter zouden uitvallen. Dat zou tot gevolg hebben dat de *"busluden"* (de pachters) dan meer pacht zouden moeten


man wirt schreyben xvc sexto Jerlich Jhaer off
Sant Pieters tag ad kathedram von Jerlichen vier
morgen landes Szo vil sich des nach rechter
abmessunge Innerhalb teichs nach Lewarder
ruthen befinden wirdt funff golt gulden ent,

Afb. 2. „De Lewarder ruthe".

betalen, dan bij gebruik van de langere Leeuwarder roede. Het lijkt er op, dat de Bildtboeren destijds ook al wel konden rekenen!
Morgen : Nadat de eerste *"cavels"* in pacht waren uitgegeven werden de uitkomsten van de metingen en groottebepalingen van 1505 en 1506 in een register beschreven aldus: *"Abmessung der Bilde wy dy durch Franz Mimma Rentmeyster und Hessel Martena defunden auch wievil landes Itlicher In gebrauch hat".*
In de eerste opgaven van pachters met groottes zijn de oppervlaktes van de *"cavels"* in *"morgens"* vermeld. Hierbij wordt vermeld, dat een morgen 600 vierkante (konings) roeden omvat. De 'morgen' is niet een oppervlaktemaat, welke in het middeleeuwse en huidige Friesland als oppervlaktemaat wordt gehanteerd. Een Friese boer rekende toen en ook nu nog in *"pondematen"* (een *"pounsmiet"* is 36 $^{3}/_{4}$ are). Dat men ook rond 1500 de pondemaat hanteerde blijkt uit een brief van 22-12-1504 over 100 pondematen van de eerder genoemde Hessel van Martena. De oppervlaktemaat morgen komt overeen met 0,92 ha en werd zeker tot aan het einde van de vorige eeuw nog door de Bildtboeren gebruikt.

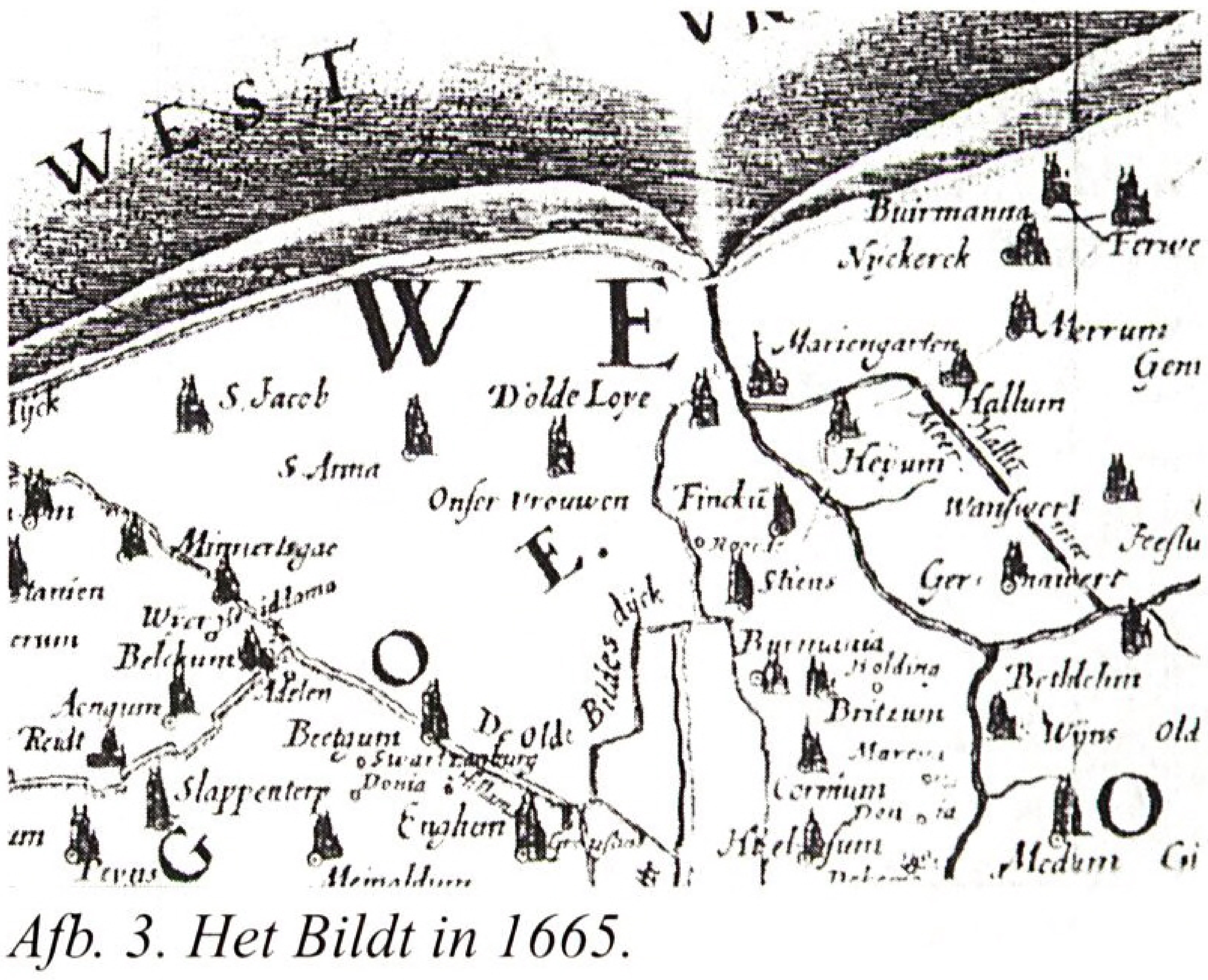
Het Bildt - De totale oppervlakte
Door optelling van de groottes van de verschillende *"cavels"* heeft men in alle registers de totale oppervlakte van het Bildt berekend.
Na de jaren, waarin nieuwe metingen en berekeningen zijn uitgevoerd, vallen er tussen die totale oppervlaktes van het Bildt grote verschillen te constateren. Dit blijkt uit het volgende overzichtje :
overeenkomst 1505
8000 morgen (waarschijnlijk een raming)
abmessung 1505
5944 morgen en 18 enszen
meting 1509
5646 morgen
abmessung 1513
5400 morgen
Bildtrekening 1527
5039 morgen
Bildtrekening 1536
5162 morgen

Klaarblijkelijk valt bijna altijd na de nieuwe metingen de oppervlakte van het Bildt wat lager uit. Heel merkwaardig is de vermelding van *"enszen"*. Dit wijst op het gebruik van de oude Friese oppervlakemaat *"einzen"*. Een einze is een 1/12 deel van een pondemaat en kan derhalve op ongeveer 3 are worden gesteld.

Tenslotte
In deze en de voorafgaande eeuwen is men in het Bildt er niet mee opgehouden de 'morgen' als oppervlaktemaat te gebruiken. En met het landmeten in het Bildt is men zeker ook niet opgehouden. Getuigen hiervan zijn de atlaskaart uit de Beschrijvinghe van Schotanus uit 1664 en de op metingen van Bernardus Schotanus vervaardigde atlaskaart van 1698/1718. De metingen van de kadasterlandmeters, die in 1832 hun Bildtplans opleverden kunnen niet onvermeld blijven. Rond 1845 werd onder leiding van Jappé een Fries driehoeksnet met drie Bildtse parochiekerktorens als driehoekspunten gemeten en werd nadien het driehoeksnet van Krayenhoff verdicht met twee Bildtse driehoekspunten.
Het hoofddriehoeksnet van de Rijksdriehoeksmeting leverde anno 1903 evenwel geen enkel driehoekspunt in het Bildt op. In het laatst van de vorige eeuw had het Bildt een novum in ons land. Het eerste blad van de Grootschalige Basiskaart Nederland GBKN was een kaartblad van het Bildt.
Tenslotte vond parallel hiermede de uitvoering van de ruilverkaveling het Bildt plaats. Het hoeft geen betoog, dat ook hier landmeters actief zijn geweest. Het is niet onwaarschijnlijk dat landmeters ook in deze eeuw in het Bildt, met welke techniek dan ook, blijvend hun werkzaamheden aldaar zullen uitoefenen.

Bronnen :
Berns, J.L., Transscriptie Stukken Hauptstaatsarchiv Dresden CK 6007/6008 (handschrift), Ryksarchyf Fryslân, Leeuwarden.
Brouwer, J.H. en anderen, Encyclopedie van Friesland, Fryske Akademy, Amsterdam/Brussel 1958.
Inventaris van stukken betreffende het bestuur van de Saksische hertogen over Friesland

(1488), 1498-1515 (1520), Fryske Akademy, Ljouwert 1998.
Pouls, H.C., De landmeter van Romeinse tot de Franse tijd, Canaletto, Alphen aan den Rijn 1997.
Sannes, H., Geschiedenis van Het Bildt, Franeker 1951-1956.
Teeling, P.S., Repertorium van Oud-Nederlandse landmeters, Hoofddirectie van het Kadaster, Apeldoorn 1972.
Thabor, Peter Jacobz van/dr R.Steensma, Historie van Vrieslandt, De Tille, Leeuwarden 1973.
Vries, O., Naar ploeg en koestal vluchtte uw taal, Fryske Akademy, Ljouwert 1993.



Afb. 3. Het Bildt in 1665.

Afbakening van de rijksgrens tussen Baarle-Nassau en de aangrenzende Belgische gemeenten

W.A. Claessen

Na de stichting in 1966 van twee nieuwe grenswisselkantoren bij de grensovergang in de weg van Baarle-Nassau naar Turnhout in de Belgische gemeente Weelde maakte de Belgische douane bezwaar tegen de plaats van de bouw. De gebouwen zouden niet staan buiten de strook van tien meter van de grenslijn waarin niet mocht worden gebouwd ingevolge artikel 34 van de grensovereenkomst van Maastricht van 8 augustus 1843 die Nederland en België hadden gesloten omtrent de grensscheiding. Het bezwaar leidde ertoe dat de Belgische regering aan die van Nederland een voorstel indiende ter bepaling van de juiste ligging van de grens tussen de Nederlandse gemeente Baarle-Nassau en de Belgische gemeente Weelde ter plaatse van het douanekantoor. Een gemengde Nederlands-Belgische commissie zou op grond van artikel 7 van het reglement van 28 juni 1847 voor het onderhoud en de instandhouding van de grenspalen tussen de beide landen de juiste grenslijn dienen te bepalen. Dit reglement was vastgesteld uit kracht van de genoemde grensovereenkomst. De tekst van genoemd artikel luidt: *"Wanneer de grenspalen* ***opnieuw*** *geplaatst zullen moeten worden, zullen de Gouverneurs der twee Staten de gelijktijdige tegenwoordigheid op de plaats van de Burgemeesters der belanghebbende gemeenten bevelen alsook die van de Ingenieurs-Verificateurs van het Kadaster of hunne gemachtigden, opdat de plaatsing in alle opzigten overeenkomstig zij met de opgaven van de beschrijvende proces-verbaal der grensscheiding en met de grenskaarten in de archieven der gemeenten berustende. Te dien einde zullen de gouverneurs zich onderling verstaan om het tijdstip der bijeenkomst van de bovengenoemde ambtenaren te bepalen."* Van Nederlandse zijde werd ingestemd met dit voorstel en er kwam een gemengde Belgische-Nederlandse grenscommissie tot stand met als opdracht de bepaling van de juiste ligging van de grens tussen de Nederlandse gemeente Baarle-Nassau en de Belgische gemeente Weelde ter hoogte van het douanekantoor.

De commissie die begin 1967 haar werk begon concludeerde twee jaar later, na veel studie, dat het buiten haar bevoegdheid lag de grens ter plaatse ondubbelzinnig vast te stellen en

opnieuw grenspalen te plaatsen. Blijkens artikel 90 van het proces-verbaal van de grensregeling (delimitatie) gevoegd bij grensconventie van Maastricht van 8 augustus 1843 is de grensregeling tussen Baarle-Nassau en Baarle-Hertog *"afgebroken ten gevolge van de onmogelijkheid om dezelve, tussen de beide gemeenten, daar te stellen."* Het gaat hier om het gedeelte tussen de grenspalen 214 en 215 met aan de Nederlandse kant van de grens de gemeente Baarle-Nassau en aan de Belgische zijde de gemeenten Poppel, Weelde, Turnhout, Merksplas, Wortel, Baarle-Hertog, Minderhout en Meerle. De instelling van de gemengde grenscommissie op grond van het genoemde artikel 7 was onjuist. Ter plaatse hadden nooit grensstenen gestaan en ze konden dan ook niet herplaatst worden.

De commissie, die zich zoals gezegd onbevoegd verklaarde, meende dat het goed was een nieuwe commissie te benoemen die tot taak moest krijgen een juiste afbakening van de grens tussen Baarle-Nassau en de aangrenzende Belgische gemeenten te verzorgen. Dit leidde tot de vorming van een nieuwe gemengde commissie die op 13 april 1970 in de raadkamer van het gemeentehuis van Baarle-Nassau bijeenkwam. Van Belgische

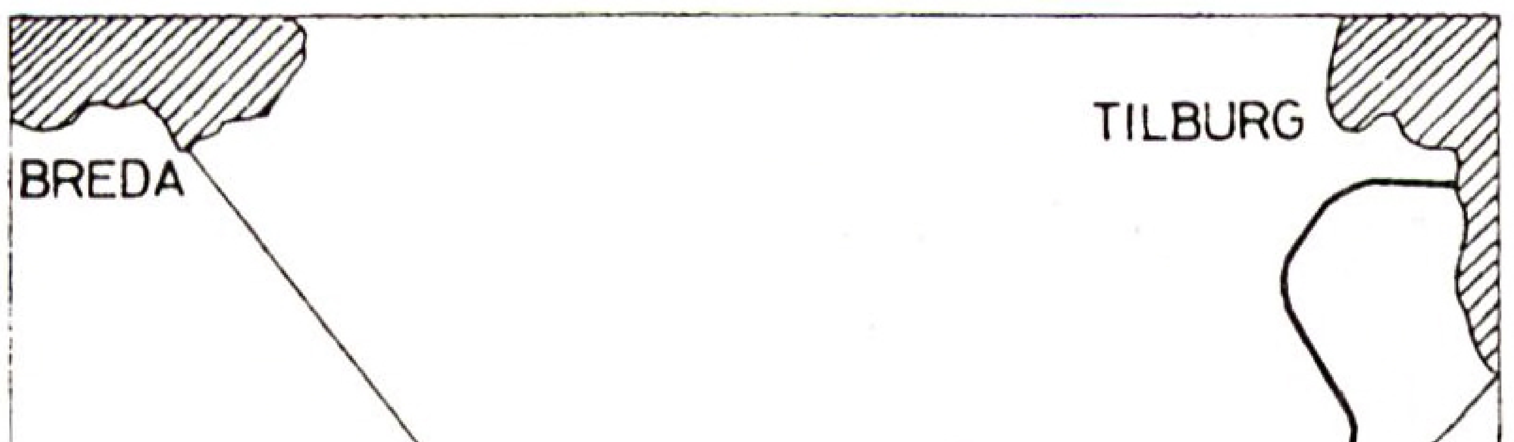
Afb. 1. Oude grenspaal.

zijde verschenen dezelfde heren van de commissie uit 1966: J. Wijnants, arrondissementscommissaris van Turnhout, M. Hendrickx, burgemeester van Weelde, H. de Wit, hoofdingenieur-directeur van de provinciale technische dienst, F. Simon, controleur van het Kadaster te Antwerpen. Van Nederlandse zijde verschenen: W.A. Claessen, ingenieur-verificateur van het Kadaster te Amsterdam en opvolger van M.J. te Nuyl die directeur van het Kadaster was geworden, F.M.A. de Grauw oud-burgemeester van Baarle-Nassau, A.H.P. Hogenbosch, burgemeester van Baarle-Nassau, L. Snijder, hoofd van de landmeetkundige dienst van het Kadaster te Breda, P. Boerstra, hoofdingenieur bij de Provinciale Waterstaat van Noord-Brabant. De gastheer, zich beroepende op zijn onbekendheid met de materie, wist de ingenieur-verificateur in zijn hoge voorzitterszetel in de raadkamer te krijgen. In het vervolg zou deze als voorzitter blijven optreden.

Nog voordat de bijeenkomst na binnenkomst van de Belgische commissie kon worden geopend vroeg de arrondissementscommissaris wie de Nederlandse commissieleden had benoemd. Nadat hij hierover was ingelicht stelde hij dat zowel van Nederlandse als van Belgische zijde niet juist was gehandeld. Het kwam er op neer dat de leden bij Koninklijk Besluit benoemd hadden moeten worden waarbij zij dezelfde hoedanigheden moesten hebben als de commissarissen die de conventie van Maastricht tekenden. Bovendien had de opdracht betrekking op de grenslijn tussen Baarle-Nassau en Weelde en niet op die tussen Baarle-Nassau en de acht aangrenzende Belgische gemeenten zoals door de vorige commissie was voorgesteld. Er was verbazing daar in het door hemzelf opgemaakte rapport, getekend door alle leden op de laatste bijeenkomst van de vorige commissie, geen woord over het eerste punt was gerept. Voor wat betreft het tweede punt merkte de voorzitter op dat hierover geen voorstel is gedaan maar aandacht is gevraagd. Overeengekomen werd dat de beide burgemeesters gezamenlijk zouden onderzoeken hoe gehandeld moest worden om te voldoen aan de genoemde conventie om vervolgens in gelijkluidende

brieven de betrokken departementen in België en Nederland hiervan in kennis te stellen. Geen bezwaren werden ingebracht om in afwachting van een juiste regeling van de formele kwesties met het technische werk te beginnen. De voorzitter opent hierna de bijeenkomst.

Als materiaal om mee te beginnen werden genoemd de processen-verbaal opgemaakt in 1826, dus nog voor de afscheiding van België, van de vaststelling van de gemeentegrenzen tussen Baarle-Nassau en de aanliggende gemeenten. Deze vaststelling moest steeds de kadastrering van de gemeente voorafgaan. Ook kon worden geput uit een ontwerp van een traktaat van grensregeling uit 1892 dat niet alleen de buitengrens tussen de punten 214 en 215 betrof maar ook een opheffing door uitruil van de enclaves in Baarle-Nassau en Baarle-Hertog. Het is er niet van gekomen. Men besloot verder geen grenspalen te plaatsen die identiek waren aan die geplaatst waren tussen 1839 en 1843. Die palen voorzien van een volgnummer, het jaartal 1843 en de wapens



Afb. 2. De grens tussen de grenspalen 214 en 215.

van de beide landen wegen 372 kilo. Gezien de zeer hoge kosten werd besloten in plaats daarvan eenvoudige betonnen grenspalen te plaatsen en de grenspunten te bepalen in de coördinaatstelsels van de beide landen. Snijder en Simon zouden de technische- en administratieve werkzaamheden uitvoeren.

Tot zijn verbazing ontving de voorzitter van de bijeenkomst 10 dagen later van de arrondissementscommissaris een brief met de tekst "*Zoals overeengekomen laat ik U hierbij een afschrift geworden van de brief die ik zinnens ben aan onze gouverneur te sturen. Ik zal wachten met het verzenden tot ik kennis heb kunnen nemen van uw gebeurlijke opmerkingen. Met beste groeten"'* Als antwoord werd geschreven dat op de zitting anders was besloten en in het verslag was vastgelegd. Verder dat Buitenlandse zaken berichten over deze zaak zou afwachten van de Belgische ambassade.

De tweede zitting was op 31 augustus 1970, nu in het gemeentehuis in Weelde. De formele problemen werden besproken en de burgemeesters werden ontslagen van de gegeven opdracht. Gerapporteerd werd dat met het vaststellen van het verloop van de grens was begonnen en dat hierbij tot op dat moment geen verschil van mening was ontstaan. Met de opmeting daarvan en een afbeelding op kaarten zou echter worden gewacht op de regeling van de formele kwesties, bovendien diende een oplossing te worden gezocht voor die kosten. Op de derde zitting zou men hierover spreken. Men kwam overeen geen grenspalen te plaatsen en hierover gemotiveerd verantwoording af te leggen in het proces-verbaal aan het slot. Een datum voor de derde zitting zou worden geregeld na oplossing van de op de eerste zitting gerezen problemen. Werd op de eerste zitting koffie aangeboden, hier in Weelde kwam op koffietijd een ambtenaar (de enige?) bij iedereen een klein glaasje zetten om vervolgens rond te gaan met een fles jonge klare en een fles bessenjenever waaruit men kon kiezen. Aan de bochtige weg naar huis stonden veel bomen.

Op 3 september 1970 kwam bericht van de Belgische ambassade waarna Buitenlandse

Zaken deze stukken doorstuurde naar Financiën en Binnenlandse Zaken met het verzoek een voorstel in te dienen voor het op te stellen Koninklijke Besluit. In het op 8 februari 1971 getekenden Nederlandse KB werd goedgevonden "*aan een gemengde Nederlands Belgische Commissie de vaststelling toe te vertrouwen van de grens tussen de gemeente Baarle-Nassau en de aangrenzende Belgische gemeenten Poppel, Weelde, Turnhout, Merksplas, Wortel, Hoogstraten, Minderhout, Weelde en Baarle- Hertog, voor zover het betreft het gedeelte van deze laatste gemeente nabij het station Weelde, met uitzondering van alle enclaves van de gemeente Baarle- Hertog gelegen binnen de gemeente Baarle-Nassau, en met ingang van 1 februari 1971 te benoemen..........* " Het voorstel van de Belgische ambassade was letterlijk overgenomen. Weelde was tweemaal genoemd en Meerle vergeten. De omschrijving van de grens bevatte een tegenstrijdigheid.

De reactie van de arrondissementscommissaris op een hem toegezonden kopie van het KB werd met verbazing gelezen. Hij schreef de vrees te hebben dat men geen stap vooruit was gekomen. Het toevertrouwen van de grensbepaling van een gemengde commissie stoelde op geen enkel verdrag of overeenkomst. Een verzuim van de destijds benoemde "Kommissarissen grenscheyders" moest worden hersteld. En daartoe dienden commissarissen op dezelfde wijze benoemd te worden en moesten die ook over dezelfde volmachten kunnen beschikken.
Over in de tekst voorkomende fouten en tegenstrijdigheid (zie cursief) verder geen woord. Na een briefwisseling werd het eindelijk duidelijk. Er dienden bij KB commissarissen benoemd te worden met dezelfde volmachten als genoemde grensscheiders ingevolge art. 6 van het verdrag van 19 april 1839 tussen Nederland en België. Een verzuim van hen kon hierdoor worden aangevuld. Dit verdrag door de gemachtigden van de vorsten van Nederland en België werd op 26 mei 1839 door Willem en op 28 mei 1839 door Leopold getekend. Zoals hun *"collega's"* in 1843 beslissen de commissarissen soeverein. Er is geen bekrachtiging bij wet nodig. Het proces-verbaal van de grensbepaling, de plans en kaarten moeten een geheel gaan uitmaken met de stukken bij de conventie van Maastricht. Van Nederlandse zijde, werd in afwachting van de derde zitting niets meer ondernomen.

Op de zitting van 1 december 1971 te Baarle-Nassau verscheen een grote Belgische commissie. Het Belgische KB was op 19 september 1971 getekend en daarbij was de Belgische commissie uitgebreid met de burgemeesters van de zeven overige gemeenten. De voorzitter beschreef wat was vooraf gegaan aan de ondertekening van het KB en betreurde het dat opnieuw moest worden begonnen. Hij verwachtte daarbij problemen in Den Haag en gaf een concept voor een nieuwe tekst dat na enkele wijzigingen werd goedgekeurd. De burgemeester van Baarle-Nassau had bezwaren tegen de tekst van het Belgische KB. Met twee van zijn collega's wenste hij herziening van het Belgische KB. Enkele Belgen deelden die wensen niet. Afgesproken werd bij het procesverbaal aan het slot aan te geven hoe over die punten wordt gedacht maar dat in ieder geval een poging tot herziening zal worden gedaan. Voor wat betreft het in de vorige zitting genoemde punt van de kosten werd voorgesteld dat ieder land de helft van de totale grenslijn (± 50 km) opmeet en dat niet meer over kosten wordt gesproken. In het terrein was men het over een aantal grenspunten niet eens. De commissie moet zich over die verschillen uitspreken nadat de betreffende eigenaren erbij zijn betrokken. Er zal een rooster voor terreinbezoek worden opgesteld. Ieder commissielid moet maar beslissen of hij ter plaatse zal verschijnen. De betrokken burgemeester zal echter steeds aanwezig zijn.

Aan de voorzitter was de taak om zijn departementsleiding en de commissaris der Koningin in Noord-Brabant in te lichten over de perikelen rond het KB en, na een toelichting, te verzoeken de totstandkoming van een nieuw KB te bevorderen. Daarbij verwees hij naar een bijgevoegde ontwerptekst die in overeenstemming was met de op de derde zitting gefiatteerde. Het zal duidelijk zijn dat, mede gezien de sterkte van de tekst van het Belgische besluit, het verzoek niet zonder meer werd

ingewilligd. De afdoening werd nog eens extra vertraagd doordat van Belgische zijde geen nieuw KB kon worden verwacht. Het nieuwe Nederlandse KB werd uiteindelijk op 22 december 1972 getekend.

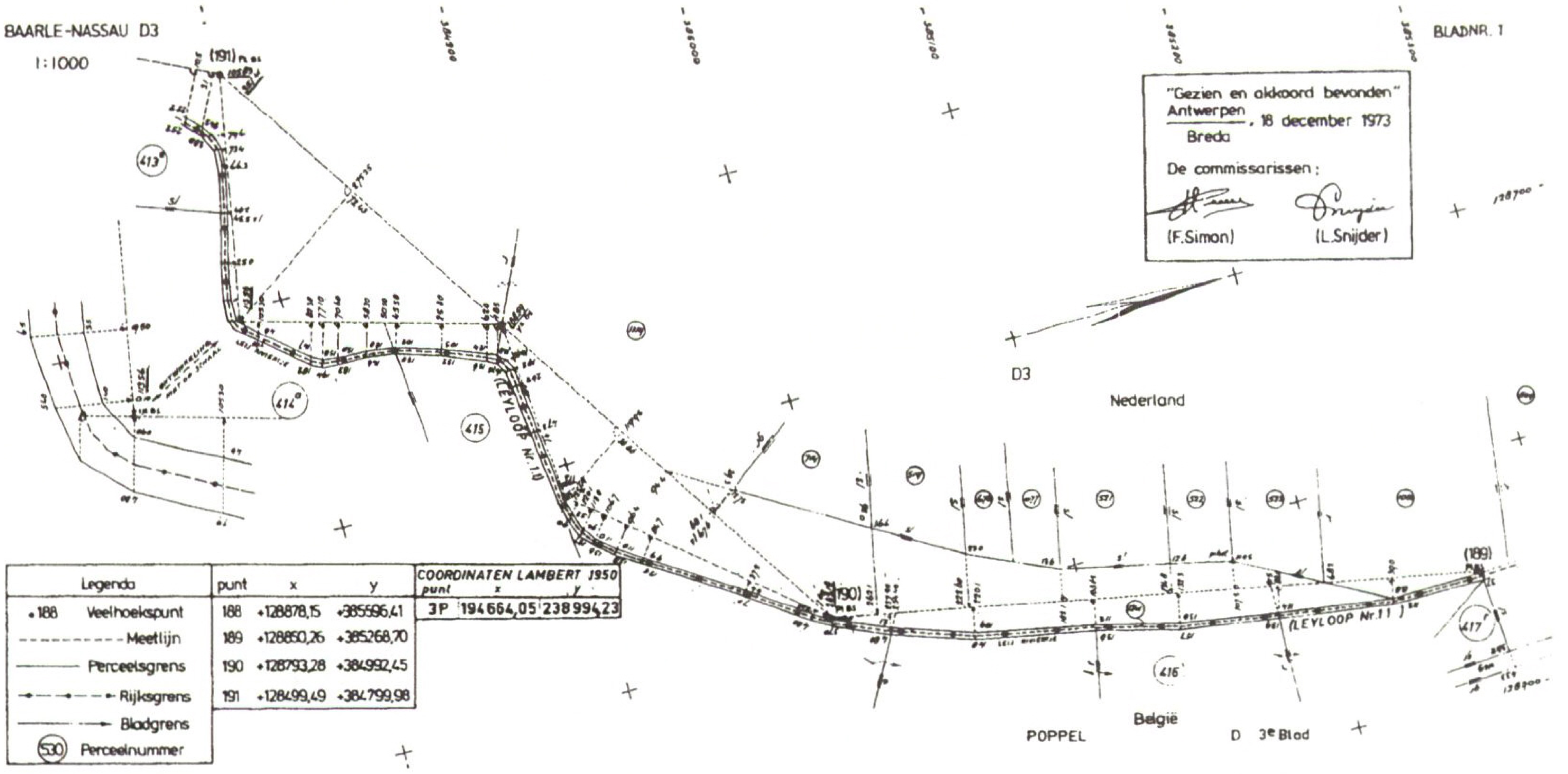
Reeds in de zomer van 1972 was de grensvaststelling grotendeels gereed. De mensen in het veld wensten het oordeel van de commissie hierover. De meetwerkzaamheden konden dan met zekerheid plaatsvinden. Er werd besloten toch maar een volgende zitting te organiseren. Hiertoe droeg bij de zekerheid dat Binnenlandse zaken mee zou werken aan de totstandkoming van een nieuw KB. De zitting werd op 2 oktober 1972 in het gemeentehuis van Merksplas gehouden. De commissarissen Snijder en Simon gaven toen aan hoe zij te werk waren gegaan. Na bestudering van de plans aan beide zijden van de grens waren de verschillen die naar voren kwamen met de burgemeesters van de betreffende gemeenten, en zo nodig met de belendende eigenaren, besproken. Er bestond behoefte om in een aantal gevallen waarover geen verschil van mening bestond aan de commissie voor te leggen om de zekerheid te krijgen dat de gehele commissie hetzelfde oordeel had. Daarna kwamen een aantal geschilpunten aan de orde aan de hand van kaarten en een beschrijving van de betrokken percelen. Steeds was daarbij een advies gevoegd. Ze werden allemaal door de commissie aanvaard. Hierdoor verdwenen bijvoorbeeld drie percelen van Baarle-Nassau uit de kadastrale legger. Ze waren ten onrechte uit ongenummerde Belgische percelen ontstaan. Bij de overige verschillen, in alle gevallen betrof het wegen, werden de volgende richtlijnen gevolgd: een weg begrensd door Belgische percelen is Belgisch; een weg begrensd door Nederlandse percelen is Nederlands; een weg aan de ene kant begrensd door een Nederlands perceel en aan de andere kant door een Belgisch perceel is half Nederlands voor het gedeelte grenzende aan het Nederlandse perceel en half Belgisch voor het andere gedeelte. De burgemeester van Baarle-Hertog maakte in één geval bezwaar tegen toepassing van deze regel. Hij claimde de gehele weg want zijn gemeente had de verharding daarvan aangebracht. Uiteindelijk wilde hij geen inbreuk maken op de gevolgde gedragslijn. Twee enclaves vervielen doordat aan de ene zijde van een ongenummerde weg België lag en aan de andere zijde de enclaves. Een gedeelte van de weg werd daardoor Belgisch. De enclaves werden hierdoor als het ware leeggezogen. Op drie plaatsen bleken belangrijke wijzigingen bij waterlopen. De eigenaren ter plaatse hadden op één na geen bezwaar de feitelijke loop als grens te beschouwen.
Verder werd bericht dat de metingen in het voorjaar van 1972 gereed zouden zijn. Ieder zou kaarten 1:1000 of 1:500 maken van het gedeelte dat ze voor hun rekening hadden genomen. Voor het andere deel zou ieder land kopieën krijgen van het andere land. Op deze kaarten van maatvast materiaal en bestemd voor de archieven van het Kadaster komen onder meer alle gegevens waarmee de grenslijnen zijn vastgelegd en de nummers van de kadastrale percelen. Van deze kaarten worden verkleiningen op schaal 1:2500 of 1:1250 gemaakt. Op een kaart 1:10 000, waarvoor de Belgische kaart wordt genomen, komen in genummerde rechthoeken de kaarten 1:2500 of 1:1250. Met een beschrijvend proces-verbaal erbij wordt dan goed aangesloten met wat staat in artikel 3 van de conventie van Maastricht. Dit artikel luidt: *Het beschrijvende proces-verbaal, de parcellaire plannen en de topografische kaarten op eene schaal van één op tienduizendste door de commissarissen vastgesteld en getekend, zullen bij de tegenwoordige overeenkomst gevoegd blijven, en dezelfde kracht en waarde hebben, alsof dezelfde daarin in hun geheel waren opgenomen.*
Snijder zou het beschrijvende proces-verbaal verzorgen. Het moest per gemeente worden opgesteld zoals de arrondissementscommissaris wenste en dit onderstreepte met een tekst uit het stuk van 3 augustus 1843. Het zou de beschrijving tweemaal zo lang maken. Een datum voor de volgende zitting waarbij alle gemaakte stukken op tafel moesten komen werd niet bepaald. Eerst diende het Nederlandse KB getekend te zijn.

De landmeetkundige werkzaamheden vormden het grootste deel van de werkzaamheden van de commissie. Tijdens de zittingen kwamen ze

meestal maar kort ter sprake. De burgemeesters hoorden het aan. Voorafgaande aan de werkzaamheden in het terrein bepaalde de Rijksdriehoeksmeting in de omgeving van de grenspunten 214 en 215 twee nieuwe punten. Met de reeds aanwezige punten waren daarmee ter plaatse van de grenslijn vier RD-punten beschikbaar. Ook de Belgen vulden hun net (Lambert) aan. Hierdoor werd het mogelijk hoofdveelhoeken te leggen met zijdelengten van ongeveer een kilometer. De met betonpalen verzekerde hoofdveelhoekspunten waren de uitgangspunten voor secundaire veelhoeken in de nabijheid van de grenslijn. Alle zijdelengten werden gemeten met de Wild-Distomat DL 10. Vanuit dit geheel van veelhoeken werd de grenslijn met loodlijnen opgemeten.

Op 22 december 1972 werd het Nederlandse KB getekend. De tekst van de taak en de basis waarop deze taak diende te berusten luidde:........*te benoemen voor de afbakening van de nog niet vastgestelde grenslijn tussen de gemeente Baarle-Nassau en de aangrenzende Belgische gemeenten Poppel, Weelde, Turnhout, Merksplas, Wortel, Minderhout, Meerle en Baarle- Hertog, met uitzondering van alle enclaves van de gemeente Baarle-Hertog gelegen binnen de gemeentelijke begrenzing van Baarle-Nassau, en met dezelfde volmachten als de commissarissen benoemd ingevolge artikel 6 van het verdrag van 19 april 1839 tussen Nederland en België............*

Op de vijfde zitting van 4 februari 1974 werd bericht dat over een geval in de gemeente Wortel, in de vierde zitting besproken, nog steeds onzekerheid bestond. Men verwachtte dat dit in een overleg met de eigenaren ter plaatse kon worden opgelost en dat het niet tot een verandering op de kaarten en in het beschrijvend proces-verbaal zou leiden. Voorbeelden van door de Kadasters vervaardigden kaarten in de schalen 1: 10 000, 1:2500, 1:1250, 1:1000 en 1:500 werden getoond en toegelicht. Ze zouden voor wat de kaarten op de drie eerste schalen betrof worden gevoegd bij het ook ter tafel liggende beschrijvende proces-verbaal en daar één geheel mee vormen. De kaarten met de schalen 1:1000 en 1:500 bevinden zich met de veldwerken op de Kadasterkantoren te Antwerpen en Breda. Tot slot kwam in bespreking een concept van het proces-verbaal voor de slotzitting. De aanhef daarvan werd uitgebreid met de tekst van een deel van het Nederlandse KB omdat hierin voor het eerst duidelijk tot uitdrukking kwam dat alle enclaves buiten de afbakening vielen.



punt	x	y
188	+128878,15	+385596,41
189	+128850,26	+385268,70
190	+128793,28	+384992,45
191	+128499,49	+384799,98

COORDINATEN LAMBERT 1950 punt	x	y
3P	194664,05	238994,23

Afb. 3. Kaart, origineel 1:1000, met aanvullende gegevens en gewaarmerkt door de commissarissen (1973).

Het concept bevatte verder een opsomming van wat op de zittingen was besloten en getoond als resultaat van de technische werkzaamheden en wel: de namen van de commissarissen belast met de technische werkzaamheden; het niet plaatsen van grenspalen in afwijking van het reglement van 1843, het waarom daarvan en het gekozen alternatief; de richtlijn bij de grensbepaling van wegen; de behandeling van onzichtbare grenzen; de behandeling bij geconstateerde tegenstrijdigheden; het aanhouden van de terreinsituatie bij waterlopen waarvan de loop is gewijzigd; de vervaardiging van kaarten 1:1000 en 1:500 met aanvullende gegevens, gewaarmerkt door de commissarissen belast met de technische werkzaamheden; de vervaardiging van kaarten 1:2500 en 1:1250 die dienen voor de parcellaire plans genoemd in de overeenkomst van 1843; het in de plaats van de overzichtskaart 1:10 000 in de voornoemde overeenkomst nemen van de Belgische kaart 1:10 000; de grensbeschrijving die vier en een halve pagina A4 besloeg.
Het proces-verbaal is opgemaakt in 25-voud, 15 exemplaren voor België en 10 voor Nederland. De Nederlandse exemplaren berusten op het gemeentehuis van Baarle-Nassau, de vestiging Breda van de directie Zuid van het Kadaster, de hoofddirectie van het Kadaster te Apeldoorn en de ministeries van Buitenlandse Zaken en van Binnenlandse Zaken.

De slotzitting werd op 26 april 1974 te Turnhout gehouden. De burgemeester van die stad verzorgde de uitnodigingen voor een zitting met een academisch karakter. Naast de Commissaris(gouverneur) des konings in de provincie Antwerpen en de commissaris der Koningin in de provincie Noord-Brabant hadden velen zijn uitnodiging aanvaard. Alle media waren vertegenwoordigd. Na de opening en een toelichting door de gastheer behandelde de arrondissementscommissaris waarom in 1843 de afbakening tussen de grenspalen 214 en 215 niet was geschied en waarom dit alsnog moest worden gedaan. Hij stond stil bij de uitzondering gemaakt voor de enclaves van de gemeente Baarle-Hertog en Baarle-Nassau. Men had op veel overtredingen kunnen stuiten als dit was geschied. Volgens artikel 43 van de conventie van Maastricht mocht immers niet worden gebouwd binnen tien meter van de rijksgrens. En door die overtreding, geconstateerd in 1966, was het allemaal begonnen. Vervolgens werd het proces-verbaal ondertekend door de leden van de commissie en werd een exemplaar met de bijbehorende kaarten aan de gouverneur en de commissaris aangeboden. De voorzitter gaf een kort overzicht van het werk van de commissie, noemde de problemen van formele aard en de belangrijke en omvangrijke rol gespeeld door de kadastrale diensten van België en Nederland (uit het 'maandwerk' van het Kadaster werd later opgemaakt dat aan Nederlandse zijde 465 mandagen aan de regeling was besteed). Hij bedankte Turnhout voor de gastvrijheid en iedereen die bij de afbakening een rol had gespeeld of bij de slotzitting aanwezig was. De commissarissen van de grenscommissie ontvingen geschenken met inscripties van de provincies Antwerpen en Noord-Brabant.

Op de receptie daarna verschenen, gekleed in de ambtskleding van die tijd 'de Nederlandse Koninklijke Commissarissen van de jaeren 1839 tot 1843' Zij waren uit hun graftomben opgestaan en hadden per extra-diligence na vijf dagen reizen via de Singel Baarle-Nassau-Hertog het stadhuis van Turnhout bereikt. Als laatsten behoefden zij geen rijksgrens te passeren. Zij werden voorafgegaan door hoornblazers. Zij huldigden hun ambtsgenoten van de jaren 1967 tot 1974 en wisten op geestige wijze de verschillen tussen toen en nu te brengen. Over de gietijzeren grenspaal van 372 kilo: *"Wij plaatsten er 388 over 400 kilometer: u plaatste wat onoogelijke betonnen paaltjes over 50 km"*. Dit alles was gesteld op een gezegelde oorkonde die zij met passende geschenken aan hun jonge collega's van de twintigste eeuw aanboden. Na de receptie kwamen de commissarissen van 1843 en 1974 met hun partners bijeen in de afspanning St. Pieter, waarna de festiviteiten in bourgondische stijl, nog steeds onder het geschal van de actieve hoornblazers, in een tweetal gelegenheden in Baarle-Nassau werden voortgezet.

Het tijdens de slotzitting genoemde risico bij het betrekken van de enclaves bij de grensafba-

kening heeft kennelijk geen indruk gemaakt. Twintig jaar later vond deze afbakening van de rijksgrens toch plaats en wel op dezelfde formele basis (KB). Ook hier werden geen grensstenen geplaatst, werden de grenspunten in coördinaten vastgelegd en werden de plans bij het proces-verbaal gevoegd. In Geodesia 1995-12 is hieraan een artikel gewijd.
De problemen die op verschillende gebieden bestonden zijn door de vaststelling niet uit de wereld geholpen. Zoals gezegd was dit in 1892 bijna het geval. Een voorgestelde opheffing van de enclaves door een uitruil haalde het uiteindelijk niet. Van de problemen bleek overigens niets op een bijeenkomst in Baarle-Nassau in december 1974 toen vier commissarissen te midden van hun collega's koninklijk werden onderscheiden en in een van de speeches daarna de burgemeester van Baarle-Hertog de zijne met opgeheven vinger besloot met de woorden: *"We hebben twee brandweerwagens en maar één sirene".*

Koninklijke Marine en zeevaartkunde 1787-1850.[1]

De overheid neemt de regie in handen.

J.M. Mohrmann

Inleiding

Wie in de *Maritieme Geschiedenis van Nederland* (1976-78) of de *Maritieme encyclopedie* (1970-73) en andere standaardwerken zoekt naar de rol die de Nederlandse overheid speelde ten aanzien van de ontwikkeling van de zeevaartkunde in de negentiende eeuw, zal vrijwel niets samenhangends hierover kunnen vinden. Ook in meer recente publicaties wordt de indruk gewekt dat er naast de inspanningen van het beroemde uitgevershuis Van Keulen, enkele verdienstelijke koopvaardij-officieren en een toevallig geïnteresseerde wetenschapper niets vermeldenswaardigs gebeurde.[2] Feitelijk wordt door Mörzer Bruyns opnieuw voortgeborduurd op een oud thema "In landen als Engeland, Frankrijk en Spanje was de hydrografie in de achtiende eeuw door de overheid ter hand genomen, terwijl dat in Nederland afhankelijk bleef van onverplicht particulier initiatief" (citaat p. 69-70).
In de Engels- en de Franstalige literatuur zijn, in tegenstelling tot de Nederlandse, vele boeken te vinden over de rol van hydrografen en sterrenkundigen, die de basis legden voor een steeds nauwkeuriger wordende astronomische plaatsbepaling.[3]
Zou er in Nederland niet gestructureerd over de grote zeevaartkundige problemen nagedacht en geschreven zijn? Het antwoord hierop is: ja wel degelijk. Het karteren door middel van triangulatie was een dermate ingewikkeld en tijdrovend proces dat alleen de overheid het financieel en organisatorisch aankon om de wereld opnieuw, en nu aanzienlijk nauwkeuriger, in kaart te brengen.[4]
Al voor 1800 werd ook door Nederlandse marineofficieren een (nautische) selectie van

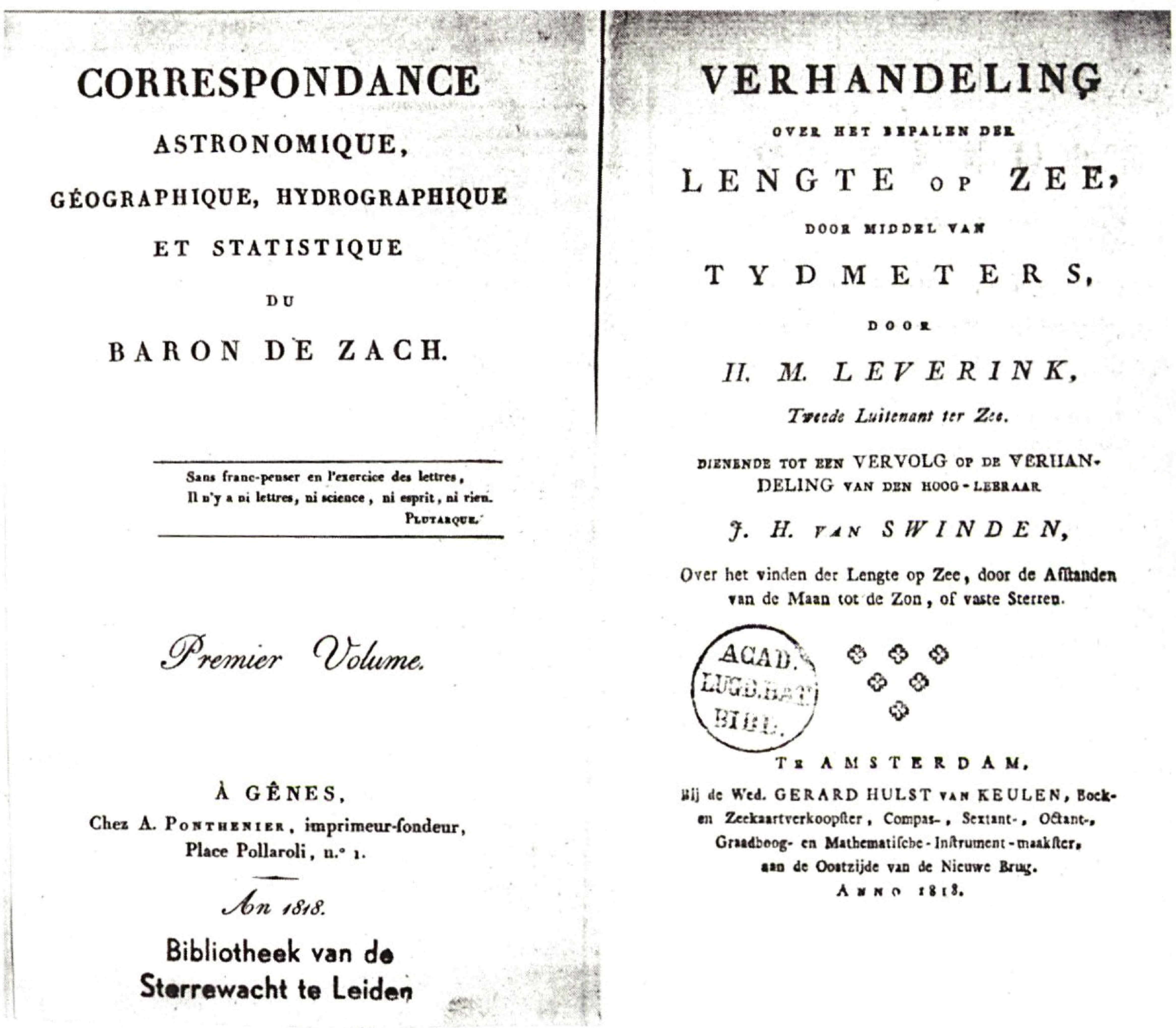
1 Het woord zeevaartkunde wordt hier bedoeld in de meest ruime betekenis dus inclusief alle diensten en publicaties die voor een veilige navigatie noodzakelijk zijn.

2 W.F.J. Mörzer Bruyns *Konst der stuurlieden* (2001).

3 Enkele 'klassiekers' op dit gebied zijn: A. Dalrymple *Essay on the most commodious methods of Marine Surveying* (1771), L. Puissant *Traité de géodesie, ou exposition des méthodes astronomiques et trigonométriques appliquées soit à la mesure de la terre* (1805), C.F. Beautemps-Beaupré *Pilote Français* (zes delen, 1822-1843). E. Belcher A *Treatise on Nautical surveying* (1835), Sir William Abbott Herdman *Founders of oceanography and their work* (1923), Edmond Guyot *Histoire de la détermination des longitudes* (1955), Sir John Edgell *Sea surveys. Britain's contribution to hydrography* (1965) en Charles H. Cotter *A history of nautical astronomy* (1968).

4 Adler, Ken. *The measure of al things.* (Time Warner Books 2002)

primaire triangulatie punten verwerkt in hydrografische kaarten.[5]
Dit artikel zal een aanzet geven om aan te tonen dat juist de Nederlandse overheid in de negentiende eeuw zeer systematisch en doelgericht alle facetten van de zeevaartkunde, die met een veilige navigatie te maken hadden, wist te sturen. Het resultaat hiervan was dat er in de tweede helft van deze eeuw hydrografische kaarten geconstrueerd werden waarvan de kwaliteit zeker niet onderdeed voor hetgeen de Franse en de Britse marine als wetenschappelijke standaard hanteerde.[6]


CORRESPONDANCE
ASTRONOMIQUE,
GÉOGRAPHIQUE, HYDROGRAPHIQUE
ET STATISTIQUE
DU
BARON DE ZACH.

Sans franc-penser en l'exercice des lettres,
Il n'y a ni lettres, ni science, ni esprit, ni rien.
PLUTARQUE.

Premier Volume.

À GÊNES,
Chez A. PONTHENIER, imprimeur-fondeur,
Place Pollaroli, n.° 1.
An 1818.

Bibliotheek van de
Sterrewacht te Leiden

VERHANDELING
OVER HET BEPALEN DER
LENGTE OP ZEE,
DOOR MIDDEL VAN
TYDMETERS,
DOOR
H. M. LEVERINK,
Tweede Luitenant ter Zee.
DIENENDE TOT EEN VERVOLG OP DE VERHANDELING VAN DEN HOOG-LEERAAR
J. H. VAN SWINDEN,
Over het vinden der Lengte op Zee, door de Afstanden van de Maan tot de Zon, of vaste Sterren.

ACAD. LUGD.BAT. BIBL.

TE AMSTERDAM,
Bij de Wed. GERARD HULST VAN KEULEN, Boek- en Zeekaartverkoopster, Compas-, Sextant-, Octant-, Graadboog- en Mathematische-Instrument-maakster, aan de Oostzijde van de Nieuwe Brug.
ANNO 1818.

Afb. 1. Links: oudste, aan de titel herkenbare, internationale tijdschrift waarbij de verwantschap tussen astronomen, geodeten en hydrografen tot uiting komt. Rechts: prille start van een langdurige samenwerking tussen Marine en wetenschap waarbij de marine officier als liaison tussen het 'laboratorium' en de vloot optrad.

Waarom was de zeevaartkunde in de negentiende eeuw fundamenteel anders georganiseerd dan daarvoor, in de VOC-tijd?

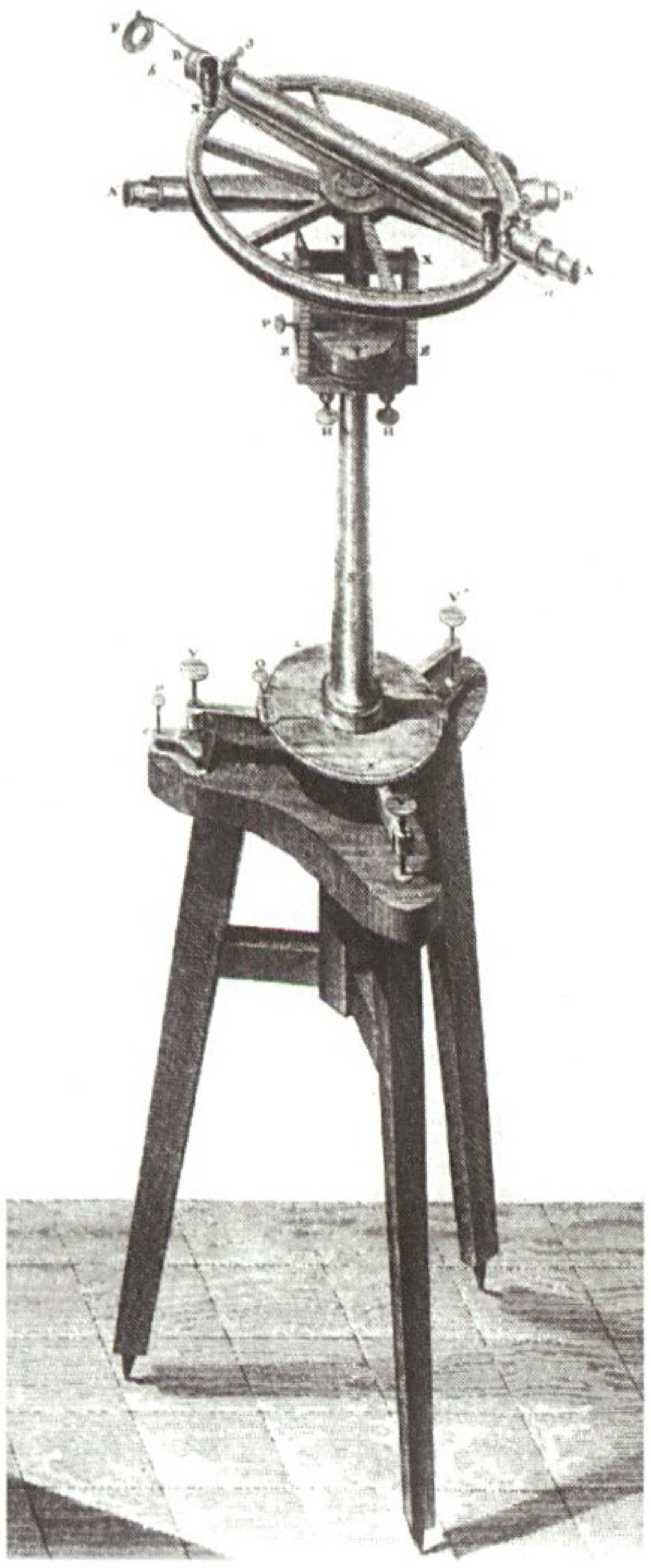
Rond 1800 was het grote probleem om nauwkeurig de lengtegraad te bepalen teruggedrongen tot een drietal deelproblemen en wel:

1. Vooruit berekende posities van sterren, zon en planeten die gebruikt werden voor de astronomische plaatsbepaling. Deze sterposities waren, voor iedere dag van het jaar en afhankelijk van de plek op aarde te vinden in zeemansalmanakken. De astronomen van de nationale- of marineobservatoria leverden de getallen die vervolgens in een almanak, door de lengtegraadcommissie uitgegeven werd.
2. Handzame rekenmethodieken met alle wiskundige tabellen die noodzakelijk waren om op zee met gemeten hoeken en tijden een plaats te berekenen.
3. Geijkte marinechronometers en eveneens geijkte hoekmeetinstrumenten.

Ieder van de hierboven genoemde drie punten droeg direct bij aan de nauwkeurigheid van een astronomische plaatsbepaling. Met andere woorden, nauwkeuriger astronomische tabellen en rekenmethodieken en betere instrumenten leverde betere posities op. Dit alles vereiste

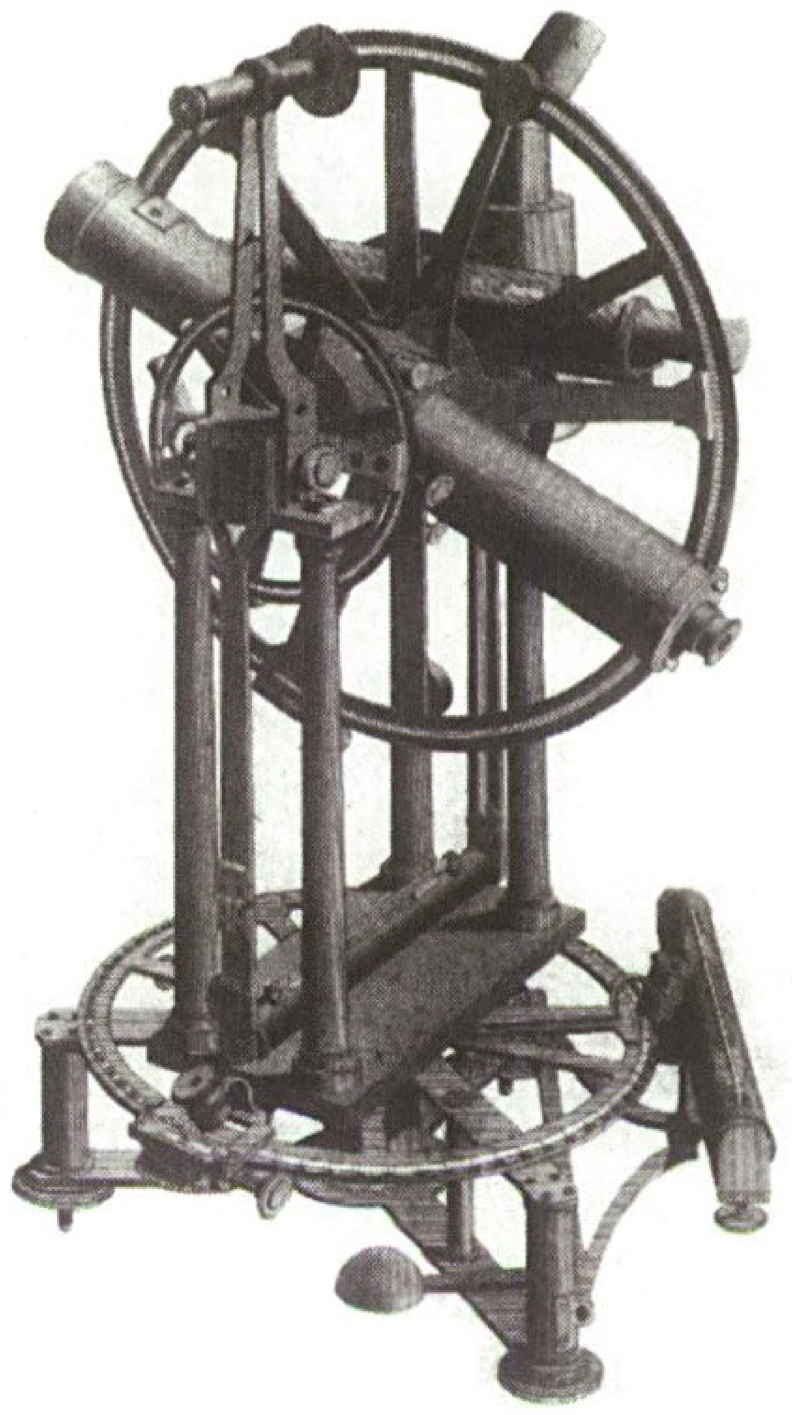
5 R.P.G.A. Voskuil. *De hydrografische kaartering van de Oostindische archipel tussen 1787 en 1874.* (1976). In *Répertoire des cartes du Royaume des Pays-bas et des Colonies Néerlandaises* (1865) en P.A. Leupe *Catalogus der verzameling van kaarten van het Ministerie van Marine* (1872) wordt een uitputtend overzicht gegeven van hydrografische kaarten met vermelding van de vervaardiger(s), de uitgever en verdere, aanvullende bijzonderheden.

6 J.M. Mohrmann "De Koninklijke Marine als vernieuwer van de zeevaartkunde 1850-1900". *Tijdschrift voor Zeegeschiedenis* 1(2003) 44-58.



Afb. 2. Een Franse voorloper van het universaal instrument anno 1785 uit: L. Puissant Traité de géodesie (1805).

hoger opgeleide vaklieden, het vakgebied voor de geografisch ingenieur (geodeet zeggen wij nu) en voor hydrograaf ontstond. Geodeten en hydrografen brachten de gehele wereld in kaart.[7] De systematiek hiervoor was als volgt: van oudsher waren de geografische posities van de nationale observatoria het meest nauwkeurig berekend. Middels triangulatie ofwel aan elkaar geschakelde driehoeken waarvan de driehoekspunten door astronomische plaatsbepaling verkregen werden, werd een "onfeilbare" meetbasis tussen de observatoria gelegd.[8] Zowel voor land- als voor kustkaarten was deze primaire triangulatie, zoals vakmensen dit noemden het referentiepunt ofwel basis voor alle verdere metingen.
In 1787 werd begonnen met de koppeling van het Observatoire de Paris en het Royal Observatory Greenwich.[9] Mogelijk was deze koppeling ook de directe aanleiding voor het in Nederland, in hetzelfde jaar, oprichten van een lengtegraadcommissie. Rond 1800 werd op deze manier heel Europa, Brits-Indië en Noord-Amerika in kaart gebracht. De vele jaren durende expedities werden door de diverse overheden bekostigd en georganiseerd. Een uit de Napoleontische tijd stammend grapje is dat Napoleon meer land van zijn keizerrijk kwijtraakte aan zijn eigen geodeten dan aan acties van vijandelijke legers. Frankrijk bleek na triangulatie, qua oppervlak aanzienlijk "gekrompen" te zijn.
Lengtegraadcommissies werden in het leven geroepen om alle activiteiten zowel nationaal als internationaal te coördineren. (zie bijlage tabel 1) De volgende stap in dit, eerst op het land uitgevoerde meetproces betekende het ontstaan van hydrografische kaarten. De hydrografische kaart verschilde wezenlijk van alle eerder gemaakte zeekaarten doordat nu (on)diepten, navigatie bakens, vuurtorens enz. in triangulatienetwerken opgenomen werden die op hun beurt weer aan observatoria gekop-



Afb. 3. Een vroege Britse theodoliet, anno 1822 gemaakt door G. Dollond uit: Memoires of the Astronomical Society of London (1822).

7 Het oudste tijdschrift waarin de verwantschap tussen astronomen, geodeten en hydrografen tot uiting komt is: *Correspondance astronomique, géographique, hydrographique et statistique du Baron de Zach*. (Eerste jaargang 1818, de laatste in 1828). F.X. Zach (1754-1832) was een vermaard Oostenrijks sterrenkundige die ondermeer directeur van observatorium te Gotha was. Hij correspondeerde ondermeer met de Nederlandse wetenschappers J.F. Beeck Calkoen en P. Nieuwland.

8 Onfeilbaar is het woord dat men er in die tijd, in populaire beschrijvingen graag aan gaf. Thans wordt bij zo'n meting een nauwkeurigheid gegeven. N.D. Haasbroek heeft voor de negentiende eeuwse triangulatiemetingen in Nederland(s-Indië), in 1972 de nauwkeurigheden berekend: *Investigations of accuracy of Krayenhoff's triangulation (1802-1811) in Belgium, the Netherlands and apart of North Western Germany*. De triangulatie van Nederland, Oost-Friesland en België werd onder leiding van de landmachtofficier C.R.T. Krayenhoff (1758-1840) uitgevoerd. De primaire triangulatie van Nederlands-Indië werd pas in de tweede helft van de negentiende eeuw voltooid.

9 J.P. Verdet "Le premier rattachement en longitude des observatoires de Paris et de Greenwich" in *Vistas in Astronomy* 20 (1976) 73-74.

peld waren.[10] Begin negentiende eeuw had op deze manier iedere koloniale mogendheid een eigen nulmeridiaan die, uiteraard, over hun eigen nationale of marine observatorium liep. Nederland bleef niet achter bij Engeland en Frankrijk.

De fundamenteel andere organisatie, dan in de eeuwen ervoor, kan het makkelijkst toegelicht worden aan de hand van de commissie voor het bepalen van de de lengtegraad op zee en de verbetering van de zeekaarten. Deze commissie heeft ruim een halve eeuw bestaan. De leden werden door de Marine benoemd en betaald. Het logisch gevolg van het voorgaande is dat deze overheidsdienaren, wetenschappers verbonden aan universiteiten en marine officieren, ook terug te vinden zijn in de jaarlijkse personeelsoverzichten van de Marine.[11]

In het oog springend is dat de basis voor de astronomische plaatsbepaling gelegd werd door wis-, natuur- en sterrenkundigen die bijgestaan werden door marineofficieren die als de liaison tussen het 'laboratorium' en de vloot fungeerden. Deze eendrachtige samenwerking mondde uit in een geheel eigen, marine 'lijn' zeevaartboeken. De marineboeken beoogden een aanzienlijke hogere nauwkeurigheid dan voor de koopvaardij noodzakelijk was. (zie bijlage tabel 2) Het gevolg hiervan was dat de koopvaardij doorgaans hun eigen, eenvoudiger, zeevaartkundige boeken ontwikkelden.

In de negentiende eeuw kregen aankomend zeeofficieren, mede met het oog op hun toekomstige hydrografische werkzaamheden, in hun opleiding uitvoerig les in wis- natuur- en sterrenkunde van een lector of hoogleraar. Daarnaast bestond er, na de aanstelling van Cornelis Douwes (1712-1773), vanaf 1748 een permanente examencomissie die voor iedere volgende rang de betreffende zeeofficier ondermeer ondervroeg over zijn kennis zeevaartkunde en er zo zorg voor droeg dat op de zeegaande marineschepen alle leidinggevende zeeofficieren eenzelfde rekenmethodiek hanteerden.

De enige persoon die ooit, van 1778 tot 1801, in de lengtegraadcommissie zat en geen overheidsdienaar was, is Gerard Hulst van Keulen geweest. Hij was de laatste vertegenwoordiger van de commercie uit het VOC-tijdperk. Hij stierf echter in 1801 en heeft derhalve geen invloed gehad op negentiende eeuwse overheidsbemoeienissen

Zeevaartkundige informatie geredigeerd door de overheid

In de gehele negentiende eeuw werden alle boeken en tijdschriften, die voor de hoogst haalbare nauwkeurigheid van astronomische plaatsbepaling van belang waren, door of in opdracht van de overheid geredigeerd. Zeevaartkundige informatie verkregen van buitenlandse overheden werden op hun merites bekeken, gerubriceerd en gepubliceerd in de in bijlage 2 en 3 genoemde boeken en tijdschriften.

De Nederlandse systematiek was als volgt: door zeeorders werden alle publicaties van de lengtegraad commissie van kracht verklaard voor gebruik aan boord van alle zeegaande marineschepen. In combinatie met een centraal depot voor zeekaarten en zeeinstrumenten (te Amsterdam of Batavia) was er een uniforme aanpak die waar ook ter wereld, door alle leidinggevende zeeofficieren uitgevoerd werd. In de rest van de negentiende eeuw zou de marineorganisatie zich een aantal keren wijzigen doch het uitgangspunt van 'een uniforme werkwijze voor de gehele Koninklijke Marine' bleef onveranderd staan. Dit uitgangs punt vormde tevens de basis van een sinds 1831 geheel eigen 'lijn' zeevaartkunde boeken, vanaf J.C. Pilaar (1798-1849) geschreven door en voor marineofficieren. (zie bijlage tabel 2) Uiteraard was de koopvaardij vrij deze boeken ook te gebruiken, ze waren echter vaak te moeilijk voor hen. Het geodetische en hydrografische werk vereiste immers

10 C. Koeman *Geschiedenis van de kartografie van Nederland* (1985) 223-224 geeft een overzicht van de eerste hydrografische kaarten van Nederlandse zeegaten, opgenomen door de marine in de periode 1816-1874. Op p221 staan de, in de Bataafse Republiek door C.F. Beautemps–Beaupré gemaakte, Franse kaarten van Nederlandse wateren.

11 .*Naamlijst en rangschikking van het vaste korps zee-officieren in dienst van Zijne Majesteit den Koning der Nederlanden*. Een andere jaarlijkse naamlijst was Nederlandsche Marine uitgegeven ten laste van het fonds voor oude en gebrekkige zeelieden.

van 50 jaar zijn talrijke "Contributions to terrestrial magnetism" ondermeer in het tijdschrift *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* gepubliceerd.

- Oceanografie: Nog voor het woord oceanografie als een wetenschap ingevoerd was werd al veel tijd en energie gestoken in het uitzoeken van de grote oceaanstromen, diepten der zeeen, zeewatertemperatuur en de samenhang van dit alles. Ook op dit gebied zien we een aantal verdienstelijke marineoficieren publiceren.[17]
- Hoogten van bergen: De marineofficier/ hydrograaf P. Melvill van Carnbee schreef "Over de hoogte der bergen in den Oost-Indischen Archipel" in *Tijdschrift voor Nederlands-Indië* (1844) 502-520, hierin benadrukte hij dat het goniometrisch bepalen van de hoogten der bergen niet allen voor zeevarenden als navigatiebaken, maar voor de gehele wetenschap van belang was.

Een geijkte chronometer: een voor hydrografen onontbeerlijk, van overheidswege verstrekt instrument

Hydrografische werkzaamheden waren niet uitvoerbaar zonder een nauwkeurige tijdmeting. Observatoria hadden van oudsher veel kennis in huis van een nauwkeurige tijdmeting en van de mechanica van chronometers.[18] Eind achtiende, begin negentiende eeuw werd door de grote zeemogenheden overheids veel tijd en -geld gestoken in het verbeteren van de tijdmeting als voorwaarde voor het nauwkeurig bepalen van de lengtegraad.[19] Wederom, zoals in de hele overheidsaanpak van de zeevaartkunde, is er ook hier een systematiek in te vinden. Leveranciers van marinechronometers gaven voor een jaar, of zelfs langer, hun beste chronometers af aan het nationale observatorium voor wat we nu een vergelijkend warenonderzoek zouden noemen. De allerbeste chronometers werden zorgvuldig door wetenschappers geselecteerd en door de marine aangekocht.[20] De bekendste Nederlandse wetenschappers, allen sterrenkundigen die zich met het ijken van marinechronometers bezighielden waren J.H. van Swinden, G. Moll, F. Kaiser en P.J. Kaiser.[21] Voor de chronometermakers die, met goede resultaten uit deze langdurige test kwamen, betekende dit de beste reclame die zij voor hun bedrijf denken konden. Leveranciers van de Britse, de Franse of de Nederlandse marine mochten zich op hun vakgebied tot de wereldtop rekenen. Deze topkwaliteit marinechronometers waren kostbaar maar gingen soms wel 40 tot 50 jaar mee en werden vanaf 1816 verplicht ingevoerd op alle zeegaande marineschepen. Het Instituut voor Maritieme Historie heeft nog een uitgebreide, negentiende eeuwse werkplaatsadministratie van deze instrumenten zodat er nog veel meer details te reconstrueren zijn.

Aan de veelvuldige zeeorders over tijdmeters is te merken dat het de marineleiding veel moeite kostte commandanten er van te doordringen dat de hoogfijne tijdmeters aan boord de slechtste bewaarcondities hadden die voor zo'n meetinstrument denkbaar waren. Door deze tijdmeters dagelijks met zorg te behandelen en de afwijkingen te registreren in een journaaltje, kon er toch mee gewerkt worden.

Een artikel over de eerste Nederlandse marinechronometers is van J.H. Leopold.[22] Dit artikel is een onderbouwing van de inspanningen die de overheid zich door middel van de lengte-

17 J.C. Pilaar *Handleiding tot de beschouwende en werkdadige stuurmanskunst* (1831).

18 R.H. van Gent en J.H. Leopold *De tijdmeters van de Leidse sterrewacht* (1992).

19 H.M. Leverink *Verhandelingen over het bepalen der lengte op zee door middel van tijdmeters*. (1818). Bijzonder aan deze publicatie is dat een door een marineofficier gescheven verhaal overgenomen wordt door de lengtegraadcommissie en als vervolg op J.H. van Swinden's publicatie verschijnt. In de rest van de negentiende eeuw zien we juist de combinatie marineofficier/hydrograaf en wetenschapper als een succesvolle "formule".

20 De resultaten van het vergelijkend waren onderzoek voor marinechronometers uitgevoerd door het Royal Observatory te Greenwich vinden we, voor de periode 1844-1848 ondermeer terug in *Nautical Magazine* (1848). Alle andere grote marines hadden een soortgelijke organisatie hiervoor.

21 In ondermeer de grote Franse- en Duitse bibliografieën van wetenschappelijke werken zoals J.C. Houzeau en J.C. Poggendorff vind men deze Nederlandse wetenschappers terug.

22 Jacob Swart *Iets over tijdmeters* (Amsterdam, 6 mei 1837). J.H. Leopold "The third seafaring nation. The introduction of the marine chronometer in the Netherlands" in *Antiquarian Horology* (1996) 486-501.

graadcommissie (genoemd in bijlage tabel 1) getroostte om ook dit facet van de zeevaartkunde op internationaal aanvaard, wetenschappelijk niveau te krijgen.

Astronomisch uurwerk

Een zich aan het oog van de doorsnee zeeofficier onttrekkende ontwikkeling was die van het astronomisch uurwerk ofwel een pendulum- of slingerklok. Dit instrument fungeerde als moederklok en was voor iedere sterrenwacht het fundament van alle berekeningen. Alvorens naar zee te gegaan waren de marinechronometers met zo'n moederklok geijkt. In een artikel van W.F.J. Mörzer Bruyns wordt een overzicht gegeven van de door Andreas Hohwü (1803-1885), gebouwde slingeruurwerken.[23] Wat niet in dit artikel is te vinden, is dat juist de aankoop van de Hohwü no 12 samen met een slingerklok van zijn stadsgenoot F. Knebel een uiterst belangrijke stap, voor de Koninklijke Marine was om Nederlands-Indië te trianguleren. Met deze moederklokken kwam in juni 1839 een "tijdsein organisatie", zoals die toen genoemd werd, tot stand die het mogelijk maakte om serieus met de triangulatie van Nederlands-Indië van start te gaan.[24] Een andere, vrijwel synchroon hiermee lopende ontwikkeling is die van de tijdbal. De vinding van de tijdbal staat op naam van de Britse marineofficier Robert Wauchope.[25] Deze tijdbal verscheen binnen enige jaren in alle grotere zeehavens van de hele koloniale wereld. Een tijdbal had alleen zin als deze ingebed was in een organisatie met een astronomisch uurwerk of, later in deze eeuw een telegrafisch tijdsein.[26] Opmerkelijk was dat de Koninklijke Marine te Batavia (thans Jakarta) sinds 1 juli 1839 zo'n combinatie tijdbal-astronomisch uurwerk oprichtte. De leiding van deze organisatie was in handen van zeeofficieren/hydrografen. Zij hadden immers het grootste belang bij het zo nauwkeurig mogelijk functioneren ervan.[27] De tijdbal van Batavia werd in 1839 het geografisch referentiepunt van geheel Nederlands-Indië dat, met het toenemen van de meetnauwkeurigheid, steeds exacter, ten opzichte van de Greenwich nulmeridiaan, bepaald werd.

In de rest van de negentiende eeuw zien we de tijdbal in alle zeehavens verschijnen.[28]

Het ijken van hoekmeetinstrumenten

Evenals een meter geijkt kan worden met een standaard meter zo kan een astronomisch hoekmeetinstrument geijkt worden met een verdeelmachine. Rond 1800 werd er door Franse, Duitse en Britse wetenschappers veel onderzoek gedaan naar wat zij in de vakliteratuur "machine à diviser le circle", "Kreistheilmaschine" of "dividing circle" noemden.[29] Ook de Koninklijke Marine kocht zo'n verdeelmachine voor het ijken van haar hoekmeetinstrumenten, zoals de reflectiecirkels, de sextanten en de universaalinstrumenten. Destijds was een verdeel-

23 W.F.J. Mörzer Bruyns "The astronomical clocks of Andreas Hohwü: a checklist" in R.G.W. Anderson *Making instruments count.* (1993) 454-470.

24 F.A.A. Gregory "Lengte bepaling van den tijdbal te Batavia" in *Verhandelingen en berigten* (1845) 480-485. Jacob Swart "Korte aanteekening betrekkelijk de tijd-inrichting te Batavia" in *Verhandelingen en berigten betrekkelijk het zeewezen en de zeevaartkunde* (1851) 176-178.

25 In het Britse marinetijdschrift *Nautical Magazine* (1835) 584-586 onder de titel "The time-ball at Greenwich" wordt de werking ervan beschreven. Ian R. Bartky "The first timeballs" in *Journal of the history of astronomy* (1981) 155-164.

26 Vanaf 6 september 1858 werden, onder supervisie van F. Kaiser, dagelijks vanaf het observatorium Leiden via de bestaande telegraaflijnen tijdseinen uitgezonden naar de marinehavens Willemsoord (Den Helder), Vlissingen, Hellevoetsluis en Amsterdam. Al deze havens hadden toen al een tijdseinorganisatie met een moederklok ofwel, in de negentiendeeeuw astronomisch uurwerk genoemd.

27 In ondermeer *Almanak en naamregister van Nederlands-Indië* is een jaarlijkse rubriek "Tijdbal" te vinden. Zeeofficieren/hydrografen uit het eerste uren van de tijdseinorganisatie waren: LTZ 1 F.A.A. Gregory, LTZ 1 J. Groll en LTZ 1 P.A.J. Bloys van Treslong Prins.

28 Ofschoon de tijdbal het meest populair was bestonden hier een aantal, locale varianten op zoals tijdkleppen, vlaggen, stoomfluiten en kanonschoten. In een Duitstalige jaaruitgave staan alle wereldhavens met de er gebruikte seinen en bijzonderheden over de aldaar gebruikte tijd en de wijze waarop deze signalen gegeven werden. De titel hiervan is: *Zeitsignal-stationen*.

29 Enkele belangrijke Franse, Britse (2x) en een Duitse, onderzoekers indeze zijn: J.C. de Borda (1733-1799), Jesse Ramsden (1735-1800), Edward Troughton (1753-1835) en C.P.H. Pistor (1778-1847).

Afb. 4. Draagbaar Repsold universaal instrument gebruikt bij de primaire triangulatie van Nederlands-Indië door onder meer prof. J.A.C. Oudemans. Dit instrument is thans in bezit van het Marinemuseum te Den Helder.

de hoogst haalbare nauwkeurigheid. Het gevolg van te moeilijke marineboeken was dat er andersoortige, eenvoudiger boeken door de koopvaardij ontwikkeld werden. De lengtegraadcommissie gaf ook de opdracht tot het maken van hydrografische kaarten en aanverwante publicaties in Nederland. De Commissie tot verbetering van Indische Zeekaarten, onder leiding van de Commandant Zeemacht Nederlands-Indië, bepaalde de prioriteiten en gaf de opdracht tot het maken van hydrografische kaarten in Nederlands-Indië.[12] In Nederlands-Indië gebruikten zeeofficieren daarvoor dezelfde rekenmethodieken en instrumenten als het moederland. Vele marineofficieren/ hydrografen zijn daadwerkelijk in Nederland en Nederlands-Indië werkzaam geweest omdat dit bij hun normale loopbaanpatroon hoorde. Hydrografen waren goed vertegenwoordigd in de hoogste marinerangen en leverden zelfs enkele ministers van Marine. Voorbeelden hiervan zijn: J.C. Rijk en E.B. van den Bosch.

Misverstanden

Sommige schrijvers zoals C.A. Davids en W.F.J. Mörzer Bruyns hebben zich vastgebeten in het, in de VOC-tijd belangrijke uitgevershuis Van Keulen.[13] Voor de negentiende eeuw berust de invloed van dit uitgevershuis op misverstanden: de overheid beschikte immers zowel in Nederland als Nederlands-Indië over een Landsdrukkerij waar hydrografische kaarten, zeemansgidsen en wetenschappelijke publicaties, die commercieel niet interessant waren, gedrukt konden worden. Met name hydrografische kaarten waren, wat drukproces betreft, ingewikkeld om te maken terwijl de verkoopprijs laag moest zijn. Wat betreft innovatie van de zeevaartkunde was de rol van het uitgevershuis Van Keulen, na het opheffen van de VOC in 1799 en het een jaar later overlijden van Gerard Hulst van Keulen, vrijwel uitgespeeld.

Een ander misverstand is dat er een negentiende eeuws tijdschrift voor de gehele Nederlandse zeevaart zou bestaan. Niets is minder waar; de in bijlage tabel 3 genoemde tijdschriften zijn alle door leden van de lengtegraadcommissie (in opdracht van de Marine) of door marineofficieren geredigeerd. Wel kan men er, sporadisch een artikel ingebracht door een koopvaardij-officier in vinden. De in de bijlage tabel 3 genoemde tijdschriften zijn dus absoluut niet representatief voor wat er in de commercie, bij de Nederlandse koopvaardij gaande was.

Een derde misverstand is dat door de late oprichting van de Nederlandse hydrografische dienst, formeel in 1874, er daarvoor niets gebeurde. Ofschoon er enkele ernstige handicaps bestonden, kon er wel degelijk gesproken kon worden van het systematisch en doelgericht karteren van alle belangrijke havens en vaarwateren. De hier bedoelde handicaps lagen vooral in het feit dat de Fransen het in de periode 1795-1806 in Nederland voor het zeggen hadden en de Britten in Nederlands-Indië het bestuur van 1811 tot 1816 overnamen. Daarna heeft het enkele jaren geduurd voor er voldoende schepen en hydrografen waren om deze werkzaamheden, op een steeds grotere schaal voortvarend aan te pakken. Daarbij kwam nog een handicap van binnen de eigen organisatie: de Koninklijke Marine had, in de eerste helft van de negentiende eeuw, geen speciaal voor hydrografische werkzaamheden ingerichte schepen.

12 De jaarverslagen van deze commissie werden voor de periode 1838-1867 gepubliceerd in *Berigten en verhandelingen* en vervolgens, vanaf 1844 in *Verhandelingen en berigten*. In het *Koloniaal Verslag* werden deze verslagen eveneens opgenomen.

13 E.O. van Keulen *In de Gekroonde Lootsman. Het kaarten-, boekuitgevers en instrumentenmakershuis Van Keulen te Amsterdam 1680-1885*. (1989). C.A. Davids "Een huis vol handboeken", W.F.J. Mörzer Bruyns "De instrumenten van de firma Van Keulen" en M. Kok "Cartografie van de firma Van Keulen 1674-1880".

Hydrografische werkzaamheden hadden weliswaar de hoogste prioriteit doch moesten noodgedwongen plaatsvinden vanaf oorlogsschepen.[14]

De hydrografische kaart als basis voor de negentiende eeuwse zeevaartkunde

De Franse- en de Britse marine waren leidinggevend op het gebied van de hydrografie. Twee bekende namen uit deze periode waren Beautemps-Beaupré (1766-1854) en Beaufort (1774-1857). Beautemps-Beaupré, hij wordt wel "Le père de l'hydrographie moderne" genoemd, was de Franse Chef der Hydrografie in de periode 1826-1848, zijn Britse evenknie had deze functie in de periode 1829-1855. Overheden kregen door het construeren van hydrografische kaarten de totale controle op alle facetten van de zeevaartkunde. Een belangrijk communicatiemiddel tussen overheden onderling en van overheden naar zeevarenden was het *Bericht aan zeevarenden* (afgekort BAZ).[15] Hydrografische kaarten werden actueel gehouden middels BAZ. Een BAZ verscheen, ondertekend door de Minister van Marine, in de *Staatscourant*.

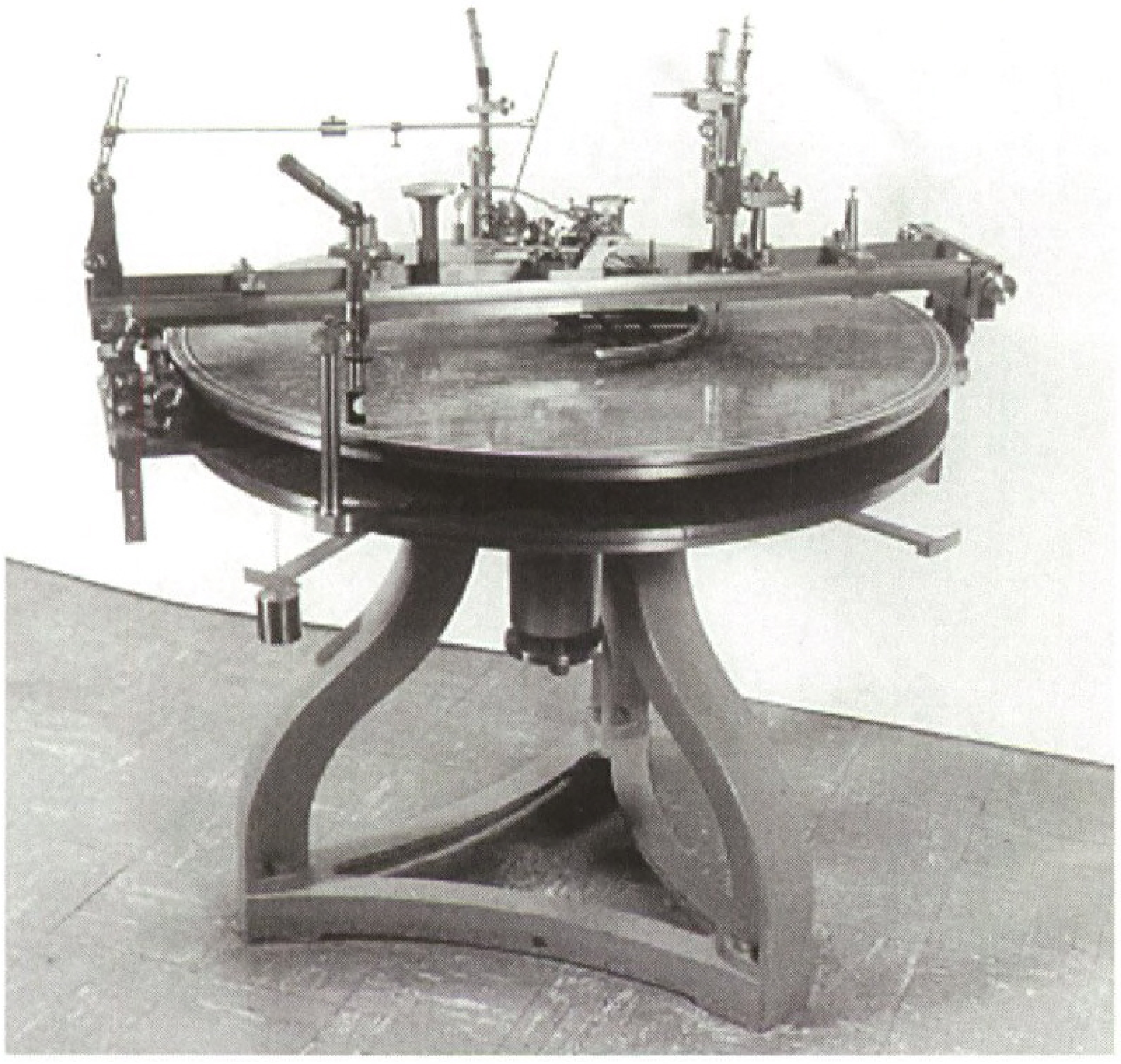
Pas na een nauwkeurig gedefinieerde positie in algemeen aanvaarde eenhedenstelsels konden vele andere wetenschappers systematisch met hun wereldwijde onderzoekingen beginnen. Enkele belangrijke, zeevaartkunde gerelateerde onderzoeksgebieden zal ik kort samenvatten.

- Getijden: Na het vastleggen van (primaire) triangulatie punten konden ook de exacte positie van vuurtorens, boeien, tonnen en bakens in hydrografische kaarten opgenomen worden. Het behoeft dan ook geen verbazing dat marines ook de leiding kregen over het loodswezen, de kustverlichting en de betonning en bebakening. Met al deze aktiviteiten op en om alle belangrijke havens en vaarwateren zien we ondermeer in het prestigieuze wetenschappelijke tijdschrift *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* onder de titel "Note on the tides" door J.W. Lubbock (1803-1865) en William Whewell (1784-1866) vanaf 1831 een ware stroom van publicaties hierover ontstaan. Ook Nederland bleef op dit gebied niet achter en marineofficieren schreven hun bevindingen hierover.[16]
- Maritieme meteorologie: Na de instelling van de lengtegraadcommissie verschenen er, middels zeeorders, steeds stringentere regels van wat er in scheepsjournalen over meteorologische zaken vermeld moest worden. De voor deze metingen noodzakelijke instrumenten werden, in toenemende mate van rijkswege aangekocht en verstrekt. Weinig bekend is dat de aan boord geplaatste marineartsen een belangrijke rol speelden bij het doen van de dagelijkse meteorologische waarnemingen. De analyse van door de marine en koopvaardij gedane waarnemingen vond op de wal plaats door marineofficieren. Steeds meer publicaties verschenen over orkanen, winden, moessons enz. Kortom alle fysische verschijnselen die een schip van de geplande koers konden brengen werden steeds verfijnder ontrafeld, in getallen weergegeven en door overheden geverifieerd en gepubliceerd.
- Aardmagnetisch veld. In de tijd van de magnetische kompassen was de kennis van het aardmagnetische veld, zodra een schip het zicht op de vaste wal verloor, van cruciaal belang. De meest bekende negentiende eeuwse wetenschapper die ongekend lang alle aardmagnetische metingen correleerde, analyseerde en publiceerde is wel de Britse artillerie-officier Sir Edward Sabine (1788-1883). Sabine heeft in een tijdsbestek

[14] Op 13 oktober 1821 bepaalde de commandant Zeemacht in Nederlands-Indië, de schout-bij-nacht J.D. Musquetier dat altijd een oorlogsvaartuig, met uitsluiting van alle andere diensten belast zou worden met het doen van hydrografische opnemingen. Ofschoon deze kordate maatregel in de praktijk regelmatig anders uitpakte gaf het toch, op hoog niveau, de wil aan hoe de prioriteiten ten aanzien van de hydrografische opnames gelegd werden.

[15] Bij de oorsprong van de *Berichten aan zeevarenden*, om de scheepvaart van, door overheden geverifieerde, voor de navigatie belangrijke gegevens te voorzien ontstond een systeem van berichtgeving dat nog heden ten dage van kracht is. De Britse hydrograaf Sir Francis Beaufort introduceerde in 1834. *Admiralty Notices to Mariners*. De Fransen kenden de *Avis aux navigateur*, de Duitsers hadden hun *Nachrichten für Seefahrer*.

[16] W. Baron de Constant Rebeque "Overzicht van de waarnemingen der watergetijden in den Nederlandsch Oost Indische Archipel gedurende 1839" in *Berigten en verhandelingen* (1843).



Afb. 5. Verdeelmachine, aangekocht door de Marine om hoekmeetinstrumenten te ijken. Dit instrument is thans in het bezit van het Marinemuseum te Den Helder.

machine de top van instrumentmakerskunst. Gelukkig is dit negentiende-eeuwse, voor Nederland unieke topinstrument bewaard gebleven en thans in beheer van het Marine museum. Fransen, Duitsers en Britten koesteren hun verdeelmachine en tonen die vol trots in hun nationale musea. Misschien kan de verdeelmachine van de Koninklijke Marine eens uit het depot gehaald worden en bijvoorbeeld in het Boerhave museum, temidden van slingerklokken, astronomische en geodetische instrumenten, aan het publiek getoond worden.[30]

De ontwikkeling van hydrografische kaarten vergeleken met andere landen

De Franse marine liep in 1720 voorop met de start van hun eigen korps "Ingénieur hydrographe de la Marine". De Royal Navy kwam later, in 1795, doch zij bouwde al snel een wereldwijd vertakt "Hydrografic office" met als hun wetenschappelijk centrum het Royal Observatory te Greenwich. De Fransen en Britten gaven met hun geodetische en hydrografische werkzaamheden, wereldwijd de toon aan. Andere landen volgden hun voorbeeld door ook een hydrografische dienst op te richten.

Als we naar de Nederlandse marineorganisatie, in het begin van de negentiende eeuw, kijken zien we als belangrijkste elementen: het centraal inkopen en ijken van alle zeevaarkundige instrumenten zoals marinechronometers en sextanten en later kompassen, het ontwikkelen van één rekenmethodiek die voor alle zeegaande marineschepen van kracht was. Het uitgeven van een *Almanak ten dienste van zeelieden* uitgerekend ten opzichte van de voor de Nederlandse marine geldende nulmeridiaan. Leiding gevende zeeofficieren die een wetenschappelijke opleiding kregen en deze kennis regelmatig moesten vernieuwen door middel van eigen studie afgesloten door examens. Het centraal regelen van alle hydrografische kaarten en publicaties die noodzakelijk waren voor de navigatie in zogenaamde depots voor zeekaarten (Hoofddepot te Amsterdam en Batavia).

Over de hele wereld gingen overheden zich op een min of meer identieke wijze met de zeevaartkunde bemoeien. De Nederlandse overheid was zeker niet de snelste of de productiefste maar leverde kwalitatief hoogstaand werk af waardoor ze in diverse internationale commissies kon meepraten over standaardisering van maten, tijdzones, de internationale nulmeridiaan en eenduidige en betrouwbare hydrografische kaarten en publicaties. Nederlandse hydrografen als P. Melvill van Carnbee (1816-1856), J. van Gogh (1817-1885), F.A.A. Gregory (1814-1891) en H.D.A. Smits (1818-1853) maakten zeemansgidsen en hydrografische kaarten die niet alleen vele herdrukken zagen maar ook al spoedig de belangstelling trokken van de buitenlandse hydrografische diensten.

Conclusies

De bijzondere inspanning die de Nederlandse overheid zich getroostte om de negentiende eeuwse zeevaartkunde op een wetenschappelijk niveau te krijgen en te houden, is tot nu toe uiterst fragmentarisch beschreven. Over enige samenhang binnen het grote terrein van de

[30] De Afdeling Geodesie bezat een uitgebreide instrumentenverzameling, die recent is ondergebracht bij het Techniek Museum van de TU Delft. Zie hiervoor H.C. Pouls "Een historische instrumenten verzameling" *Geodesia* (1979) en "Nederlands fabrikaat" *Geodesia* (1985) vier afleveringen.

Afb. 6. Cartouche van een hydrografische kaart van de aanloop naar Soerabaja gemaakt door de marine officier/hydrograaf M.H. Jansen in 1848. De diepste aanlooproute werd Jansen's vaarwater genoemd. Jansen zou daarna een belangrijke rol gaan spelen als liaison tussen de regering en de grondleggers voor de primaire triangulatie van Nederlands-Indië zijnde F. Kaiser en J.A.C. Oudemans.

zeevaartkunde wordt nauwelijks gerept. De Koninklijke Marine had in de negentiende eeuw de regie over alle facetten van de zeevaartkunde. Hoogleraren werden in dienst genomen om de wetenschappelijke onderbouwing hiervan uit te werken. Hierdoor ontstond een geheel eigen 'lijn' boeken en tijdschriften, voor en door zeeofficieren geschreven, die voor het karteren van Nederlands-Indië een veel hogere nauwkeurigheid nastreefden dan voor de navigatie aan boord van een koopvaardijschip noodzakelijk was. De hier bedoelde 'lijn' zeevaartkundige boeken werd gestart door Cornelis Douwes, gevolgd door de lengtegraadcommissie en Luitenant-ter-zee der eerste klasse J.C. Pilaar en in de tweede helft van de negentiende eeuw voortgezet door Luitenant-ter-zee der eerste klasse D.J. Brouwer. Ook alle hiermee samenhangende boeken, die voor de navigatie noodzakelijk waren, werden steeds in opdracht van de marine, in goede samenwerking met wetenschappers of door marineofficieren geschreven.

De genoemde lengtegraadcommissie, met haar publicaties, enkele astronomische uurwerken ofwel moederklokken plus een verdeelmachine vormden het fundament van de negentiende eeuwse zeevaartkunde in Nederland. Het belichten van het uitgevershuis Van Keulen, enkele koopvaardijofficieren en een wetenschapper geeft slechts een vage schets van het grote, solide bouwwerk dat zeevaartkunde heet. Omdat de hydrografische taak van de Marine zowel economisch als militair van landsbelang was kon hier de gehele negentiende eeuw, middels de staatsbegroting, veel geld en mankracht in gestoken worden.

De in de inleiding genoemde standaardwerken en het proefschrift "Zeewezen en wetenschap" van C.A. Davids zijn, voor wat betreft de organisatie en rol van de Nederlandse zeevaartkunde in de negentiende eeuw, incorrect.

Bijlage

Tabel 1. Samenstelling der commissie voor het bepalen der lengte op zee en de verbetering der zeekaarten.
Deze commissie werd 6 april 1787 door de advocaat-fiscaal J.C. van der Hoop (1742-1825) ingesteld en ontbonden bij KB van 28 september 1850.[31] De leden zijn terug te vinden in de jaarlijkse naamlijst marine-officieren en burgers in dienst van de Marine. Zij werden aangesteld en betaald door het departement van Marine.

Naam	*periode*	*Werkzaamheden. Belangrijkste publicatie*
J.H. van Swinden (1746-1823)	1787-1800 1815-1823 †	Prof. te Franeker en Amsterdam. Commissie examineren zeeofficieren. IJking van marinechronometers. *Verhandeling over het bepalen der lengte op zee. Almanak ten dienste der zeelieden 1788. Verzameling van tafels ten dienste der zeelieden* Alle drie zagen in 1787 hun eerste druk.
Gerard Hulst van Keulen (1733-1801)	1787-1801 †	Uitgever, laatste vertegenwoordiger van commercie uit het VOC-tijdperk. Na zijn overlijden was deze commissie een volledige overheids aangelegenheid.
P. Nieuwland (1764-1794)	1787-1794 †	Prof. te Utrecht en Leiden. Leerling van Van Swinden. Directeur Leidse sterrenwacht. *Douwes methode voor de breedte buiten de middag* 1793.[Crone 690].
J. Florijn (1751-1818)	1795-1818 †	Wis-, natuur-, en sterrenkundige. Leerling van Pybo Steenstra. Opvolger van Nieuwland. Sinds 1771 examinator (generaal) van 's lands zeeofficieren. Verbeterde edities van Steenstra's *Grondbeginselen der stuurmnaskunst.* (vanaf de derde druk). Verbeterde *Zeemanstafelen van Cornelis Douwes* 1798.
A. van Bemmelen (1763-1822)	1800-1822 †	Lector wis-, natuur- en strerrenkunde. Leerling en opvolger van Van Swinden tijdens de Bataafse Republiek..
J.F.L. Schröder (1774-1845) Voorzitter 1819-1838.	1815-1838	Extra-ordinair KTZ te Hellevoetsluis in 1803, naar Enkhuizen in 1809. Prof. te Utrecht. Voorzitter commissie examineren zeeofficieren 1815-1845. *Miswijzing van het kompas 1824 en 1825. Berigten en verhandelingen over onderwerpen der zeevaartkunde 1837-1841.*
C. van Heijnsbergen (1786-1863)	1819-1850	Lector wis- en zeevaartkunde 1816. Prof. KIM, Delft en Medemblik 1826-1850. Commissie examineren zeeofficieren. Opvolger van Florijn.
C. Ekama (1773-1826)	1823-1826 †	Prof. te Leiden. Directeur sterrenwacht Leiden 1812-1826. Van Swinden's *Verhandeling over het vinden van de lengte op zee.* (7de druk, herzien door Ekama 1824)
G. Moll (1785-1838)	1826-1838 †	Prof. te Utrecht. Opvoeder, mentor van F. Kaiser. IJken van de chronometers der KM. Moll deed in 1835 mee aan te vijfde bijeenkomst van de "British Association for the Advancement of Sience" te Dublin.

31 G.D. Bom Instructies van de lengtegraadcommissie d.d. 6 april 1787 (1885) 61-63. U.G. Lauts "Iets over de nu ontbondene commissie der lengte op zee en over eene verzameling van kaarten, door de eerste leden der commissie te zamengesteld" in *Verhandelingen en berigten* (1850) 760-767.

Naam	*periode*	*Werkzaamheden. Belangrijkste publicatie*
J.G. Arbon (1786-1857)	1838-1850	Arrondissements ijker. Commissie examineren zeeofficieren vanaf 1806. *Almanak ten dienste van zeelieden 1815*. [Crone 780]. *Zeemanshandleiding voor zijne berekeningen op zee*. 1819. *Iets betrekkelijk de nauwkeurigheid der tafelen, gebezigd bij de berekening van den waren afstand der maan tot eene ster of tot de zon*. 1838. Opvolger van Moll.
G.A. Tindal (1805-1880)	1838-1850	Marineofficier, promotie 1819. Marine modellenkamer en hoofd depot voor zeekaarten beide te A'dam 1834-1854. Commissie examineren zeeofficieren. 1838-1854. Tijdschrift *Verhandelingen en berigten*. Samen met Jacob Swart 1844-1854.
Jacob Swart (1796-1866)	1838-1850	Lector wis- en zeevaartkunde. Bewaren en onderhouden van alle zee-instrumenten der KM tot 1 januari 1858 dit door F. Kaiser overgenomen werd. 1830 werd hij Rijksonderwijzer en in 1838 kwam hij in de Commissie examineren zeeofficieren. *Verklaring van de Almanak ten dienste der zeelieden*. 1823. *Verzameling van sterre- en zeevaartkundige tafelen*, 1826. Nieuwe uitgave van *Douwes zeemanstafelen* 1829. *Rapporten en berigten betrekkelijk de Oost Indische Hydrographie*. 1841. *Berekenen der lengte door tijdmeters*. 1841.

Toelichting: Prof. = professor, KTZ = Kapitein-ter-Zee, in marine geschriften uit die tijd veelal als "Kapitein" aangeduid, KIM = Koninklijk Instituut voor de Marine, de adelborsten opleiding gevestigd te Amsterdam ca 1750-1803, Hellevoetsluis 1803-1805, Feijenoord 1806-1809, Enkhuizen 1809-1812, Delft 1816-1828, Medemblik 1829-1850 en Breda 1850-1857. KM = Koninklijke Marine.
Promotie is het jaar dat een marineofficier zijn opleiding, als adelborst start. Promotiejaar plus 30 a 33 jaar was doorgaans zijn actieve marineperiode.
Tijdens de Bataafse Republiek 1795-1806 werd kennis genomen van de Franse methode voor triangulatie, van onze kustwateren door C.F. Beautemps-Baupré, en kreeg de uniforme opleiding voor alle zeeofficieren en het doen van examens voor de volgende rang een hoge prioriteit. In de Franse periode werd de lengtegraad commissie formeel geschorst, Florijn en Van Bemmelen namen de zaken waar.
Kolom 3 bij Florijn en Jacob Swart:
Cornelis Douwes werd, door de Admiraliteit van Amsterdam, in 1731 aangesteld als lector/onderwijzer in de wis- en zeevaartkunde. Na de dood van Douwes in 1773 werden de naar hem genoemde zeemanstafels nog vele jaren gedrukt. De aanvullingen en verbeteringen hierop werden door de lengtegraad commissie verzorgd.

Tabel 2 Zeevaartkundige publicaties van kracht voor de gehele Koninklijke Marine

Rekenmethodieken:

- *Grondbeginselen der stuurmanskunst.* **Pybo Steenstra** (1731-1788)[32]. Na Steenstra's overlijden is deze serie voortgezet door Van Swinden en Florijn. In de zevende druk verschijnen de tafels van Jacob Swart. Eerste druk 1766 [Crone 561], 2de druk 1779 [Crone 625], 3de druk 1791 [Crone 680], 4de druk 1810 [Bom], 5de druk 1816 [Bom], 6de druk 1820 [Crone 790] en de laatste 7de druk 1827 [Crone 808].
- Vervanger van Steenstra's *Grondbeginselen:* **J.C. Pilaar** (1798-1849)[33] *Handleiding tot de beschouwende werkdadige stuurmans-*

[32] Steenstra werd in 1758 tot lector wiskunde in Leiden benoemd. Andere publikaties van hem zijn: *Verhandeling over de klootsche driehoeksmeting* (1770) en *Lessen over het vinden der lengte op zee*. (1770). Kloots-werk = boldriehoeksmeting.

[33] Pilaar was in 1814 als stuurmansleerling bij de Marine in dienst gekomen. In 1823 werd hij onderwijzer in de beginselen der zeevaartkunde voor adelborsten te Delft en in 1828 op het KIM te Medemblik. C. van Heijnsbergen, lector in de stuurmanskunst, was zijn afdelingshoofd. Pilaar was een veelzijdig figuur en gaf ook lessen in scheepsbouw en taktiek. In 1840 werd hij KLTZ tit. Kort na zijn 25 jarig leraarschap overleed hij. Een bijzondere publicatie van hem is *Verhandelingen over de platte en klootsche driehoeksmeting* (1846).

kunst. Eerste druk 1831 [Crone 815], 2de druk 1847 [Crone 870]. Dit zeevaartkunde boek is het eerste uit de serie zeevaartkundige boeken geschreven door en voor marineofficieren die tot in de twintigste eeuw werden gebruikt. Verder schreef Pilaar *Werkdadige sterrekunde. Gebruik en zamenstelling van Connaissance des tems.* (1834). Dit boek was veel meer dan een vertaling omdat de Fransen als nulmeridiaan Parijs aanhielden en de Koninklijke Marine de nulmeridiaan van Greenwich sinds 1828 ingevoerd had. De ondertitel is "Ten dienste van sterrekundigen, zeelieden en ingenieurs". Met het woord "zeelieden" is hier duidelijk bedoeld: zeevarenden met een opleiding van tenminste het Koninklijk Instituut voor de Marine, dus zeeofficieren.

Almanak en wiskundige tabellen noodzakelijk bij de berekening van een astronomische plaats op zee:

- Cornelis Douwes *De noodige, en by ondervinding beproefde nieuw uigevondene Zeemans-tafelen en voorbeelden tot het vinden van de breedte buiten de middag* Het eerste concept 1754[34], eerste druk 1761, tweede druk 1774 [Crone 600], derde druk 1781 [Crone 631] en de vierde druk 1788 [Crone 663]. Hierna werden deze uitgaven door de lengtegraadcommissie overgenomen.
- *Almanach ten dienste der zeelieden.* Jaarlijkse uitgave vanaf 1787 (voor de stersbewegingen in het jaar 1788). Aanvankelijk gedrukt door (Weduwe) G. Hulst van Keulen daarna door de Landsdrukkerij in de periode 1823-1836 en toen weer door de Weduwe G. Hulst van Keulen. De Almanak voor het jaar 1828 verscheen voor het eerst omgerekend naar de Greenwich nulmeridiaan. Deze almanak werd uitgegeven tot en met het jaar 1850 (berekend voor de jaren 1851-1853).
- *Verklaring van de inrichting en gebruik van den Almanak ten dienste der zeelieden.* Eerste druk 1787, 2de druk 1792 [Bom], 3de druk 1804 [Bom] en de 4de druk 1823. J.C. Pilaar vervolgde deze serie in 1837 en 1846.
- *Verzameling van tafels ten dienste der zeelieden en vooral ter bevordering van het bepalen der lengte op zee.* Eerste druk 1787 [Crone 655], 2de druk ?, 3de druk 1796 [Crone 700], 4de druk?, 5de druk 1809 [Crone 752], ? druk 1819.
- *Verzameling van sterre- en zeevaartkundige tafelen.* Jacob Swart[35] Eerste druk 1826 [Crone 806], 2de 1830 [Crone 813], 3de 1835 [Crone 823], 4de 1837 [Crone 831], 5de 1841 [Crone 850], 6de 1843 [Bom], 7de 1849 [Crone 880], 8ste 1853 [Crone 891] en de 9de tevens laatste druk 1859 [Crone 922]. Deze serie werd vervolgd door D.J. Brouwer in 1862 met de *Sterre- en zeevaartkundige tafelen* [Crone 931].

Zeevaartkundige informatie over instrumenten, oceanografie, hydrografie, sterrenkunde, maritieme meteorologie, bakens en lichten, aardmagnetisch veld (t.b.v. kompassen) enz:

- *De verhandelingen over het bepalen der lengte op zee.* Uitgegeven op last van de Marine. Eerste druk 1787, eerste bijvoegsel 1788 [IMH], 2de druk 1789 [Crone 665], 3de druk 1796 [Crone 699], 4de druk 1802 [Bom], 5de druk 1809 [Crone 751], 6de druk 1819 [Crone 781], 7de druk herzien door Ekama 1824.
- *Verzameling van berigten over eenige onderwerpen der navigatie* door de commissie lengtebepaling ter zee en verbetering der zeekaarten onder leiding van J.H. van Swinden.
  De start van deze uitgave is in 1787, tweede stuk 1791, derde stuk 1792, vierde stuk 1793, vijfde stuk 1794, zesde stuk 1797, zevende stuk 1798, achtste stuk 1802. De verschijning ervan was onregelmatig, de stukken werden gebundeld. Het 9de stuk komt uit in 1804, het 10de stuk in 1807, het elfde stuk in 1815, het twaalfde stuk 1817, het 13de stuk 1818, het 14de stuk 1819, het

34 Cornelis Douwes 'Verhandeling om buiten de middag op zee de waare middags-breedte te vinden" in *Verhandelingen uitgegeven door de Hollandse Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem* 3(1759) 127-256 is mogelijk het verbeterde concept.

35 Jacob Swart kreeg op jeugdige leeftijd wiskunde van Van Bemmelen en voer daarna als stuurmansleerling aan boord van Zr. Ms. Prins Frederik naar Nederlands-Indië en terug. Het varen beviel hem niet, hij ging naar de wal en was in de periode 1832-1857 "beheerder en bewaarder der zee-instrumenten en zeekaarten van 's Rijks Marine" te Amsterdam.

15de stuk 1820, 16de en laatste stuk 1822 [Bom].
Toelichting:
Bom = G.D. Bom HGz. *Bijdragen tot eene geschiedenis van het geslacht "Van Keulen" als boekhandelaars, uitgevers, kaart- en instrumentmakers in Nederland.* (1885).
Crone = H.J.M.W. Peters *The Crone library* (1989).
IMH = bibliotheek van het Instituut voor Maritieme Historie.

Franse en Britse sterrenkundige almanakken waarvan de Nederlandse versie afgeleid was en omgezet werd naar de nulmeridiaan over de Piek van Teneriffe (tot 1826):

- *Connaissance des Temps* In 1679 gestart door de geodeet en sterrenkundige Jean Picard (1620-1682), uitgegeven door "l'Academie Royale de sciences". In 1789 verscheen de toevoeging "des astronomes et des navigateurs" en vanaf 1795 werd deze jaarlijkse uitgave overgenomen door "Le Bureau des Longitudes". Alle sterbewegingen werden hierin gerelateerd aan de nulmeridiaan van Parijs. In de begin jaren kent de titel enige varianten: "connoissance" en "tems". In Nederland gebruikt tijdens de Bataafse Republiek en door ondermeer J.C. Pilaar.
- *The Nautical Almanac and astronomical ephemeris* vanaf 1766 (voor het jaar 1767) een jaarlijkse uitgave van "Commissioners of Longitude" onder leiding van Nevil Maskelyne (1731-1811), de Astronomer Royal van Greenwich. In 1832 werd deze uitgave overgenomen door "The lords commissioners of the admiralty" die hiervoor in de Royal Navy een vaste groep mensen aanstelden, het Nautical Almanac office geheten. Alle berekende stersbewegingen werden in deze Britse uitgave gerelateerd aan de nulmeridiaan van Greenwich.

Tabel 3 Zeevaartkundige tijdschriften geredigeerd door marineofficieren of wetenschappers in dienst van de marine

- In 1831 start van het *Tijdschrift toegewijd aan het Zeewezen* van de marine officieren A.E. Tromp en C. Verveer. Dit is het eerste Nederlandstalige tijdschrift met door de overheid geverifieerde zeevaartkundige gegevens. Dit tijdschrift dient in samenhang gezien te worden met de *Berichten aan zeevarenden* die ondertekend door de Minister van Marine in de *Staatscourant* gepubliceerd werden. Het Britse tijdschrift *Nautical Magazine* start kort erna, in 1832 en wordt eveneens door de overheid (lees Royal Navy) geredigeerd en gefinancierd. Het *Tijdschrift toegewijd aan het Zeewezen* stopt abrupt in 1835 en wordt na twee jaren vervolgd door *Berigten en verhandelingen* van J.F.L. Schröder en Jacob Swart 1837-1841, wat daana wordt vervolgd door: *Verhandelingen en berigten betrekkelijk het Zeewezen en de Zeevaartkunde en de daarmede in verband staande wetenschappen.* G.A. Tindal en Jacob Swart 1844-1858. Tindal trok zich in 1850 terug. Na het overlijden van Jacob Swart, in 1866, nam Jacob Swart Jr. de redactie over en veranderde de naam, in 1771 in *Tijdschrift voor het Zeewezen.* Waarschijnlijk is deze naamgeving een: terug naar de start in 1831. Dit tijdschrift werd uitgegeven tot 1880.
- Twee marine officieren, J.C. Pilaar en J.M. Obreen (1810-1877) redigeerden in de periode 1841-1852, totaal elf jaargangen *Tijdschrift toegewijd aan het Zeewezen* (dit is de zogeheten tweede reeks). Na het overlijden van Pilaar, in 1849, namen S.H. de Lange en P.A. Leupe de redactie nog enkele jaren over.
- *Mededelingen betreffende het Zeewezen.* Uitgegeven door de zorg van het departement van Marine Eerste jaargang 1861, laatste jaargang 1920.
- *De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche stoom- en zeilvaart.* Oprichter en hoofdredacteur was, in 1879 de marine officier J.V. Wierdsma (1846-1917). Opvallend is dat hier, wederom de personeelsmutaties van de marine in te vinden zijn doch niet die van de koopvaardij. Typische marine onderwerpen, bijvoorbeeld over artillerie en torpedo's zijn er regelmatig in te vinden.

"Bewaren om te gebruiken"

Inleiding

Op 28 april 2003 was er een bijeenkomst georganiseerd door de Stichting Academisch Erfgoed (SAE) bij Naturalis te Leiden onder de titel 'Bewaren om te gebruiken'. Inclusief de dagvoorzitter waren er zo'n 12 sprekers, wel wat veel doch al met al een interessante dag. De thema's van de sprekers zijn in 3 categorieën te verdelen:

1e de zorg over de financiën en de mankracht om erfgoed te bewaren;

2e selectiecriteria

3e voorbeelden van onderzoek m.b.v. historisch materiaal.

Vaak stipten de sprekers alle drie de thema's aan.

De Stichting Academisch Erfgoed heeft een nieuw werkplan, betoogt de SAE-voorzitter E. Beumink. De deuren van de academische schatkamers gaan wagenwijd open: de ruim duizend collecties worden beter toegankelijk gemaakt. Er valt immers nog veel te leren van de geschiedenis van technologie en wetenschapsbeoefening. Onze huidige kennis is de vrucht van vele eeuwen kenniscreatie en -exploratie. In de Philips World History Encyclopaedia (2000) is onder meer de ontwikkeling beschreven van kenniscreatie en -innovatie, wetenschap en technologie gedurende de afgelopen zeventienduizend jaar. Uit dit naslagwerk blijkt dat Nederland pas van zich deed spreken vanaf de zeventiende eeuw. Namen uit die tijd zijn o.a. Hugo Grotius, Spinoza, Simon Stevin, Christiaan Huygens, Antoni van Leeuwenhoek. Zeker de laatste twee zijn ook voor de geodesie van belang geweest door het ontwikkelen van lenzen, kijkers en microscopen. In die tijd ontstonden de eerste Nederlandse universiteiten die onder meer verzamelingen aanlegden ten behoeve van kennisoverdracht en -vermeerdering. De start werd gemaakt met de aanleg van botanische tuinen, bibliotheken, het verzamelen van planten, dieren, instrumenten, handschriften, kaarten en atlassen enzovoorts.

De zorg over de financiën en de mankracht om erfgoed te bewaren

Universitaire musea moeten hun eigen plek in de museale wereld bevechten. Een van de aspecten waarmee ze zich onderscheiden is dat ze zowel een onderzoeks-, tentoonstellings- als bewaarfunctie hebben. De rode draad die door verscheidene voordrachten heen liep was de zorg om de (te) schaarse middelen (geld, ruimte, menskracht). Hoe overtuig en motiveer je (potentiële) opdrachtgevers, dat dergelijke collecties van groot belang zijn niet alleen nu, maar ook in de toekomst, zodat ze voldoende middelen beschikbaar stellen. Deze opdrachtgevers zijn niet alleen de universiteiten zelf, maar ook de overheden en (grote) bedrijven.

Selectiecriteria

Ook al zijn er voldoende middelen aanwezig dan nog dienen er selecties gemaakt te worden in de aangeboden en zelf te verzamelen zaken. Het heeft nu eenmaal weinig zin om een veelvoud van hetzelfde boek, kaart of instrument in je collectie te hebben.

Van belang is om eerst de criteria op te stellen en daarna pas te gaan inventariseren en selecteren.

Voor toekomstige verzamelingen dient de selectie aan de voordeur plaats te vinden en beslis daar wat wel of niet bewaard zou moeten worden (waarbij uiteraard schaarse middelen een belangrijke rol spelen).

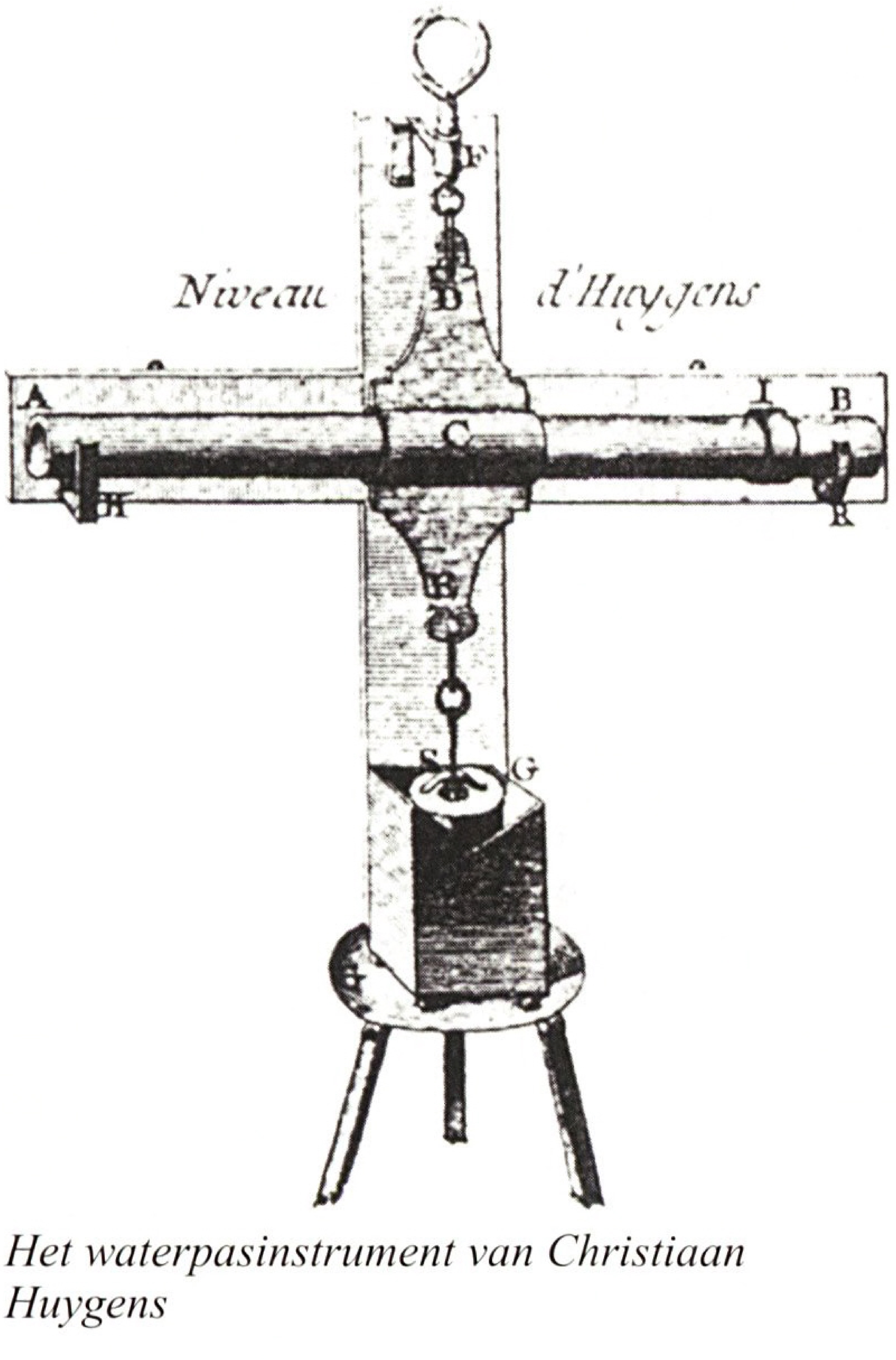
Voorbeelden van onderzoek

Interessant was een aantal door de sprekers aangehaalde onderzoeken van het historische materiaal dat bij universitaire collecties aanwezig was. Een tweetal voorbeelden wil ik hier graag aanstippen.

De voordracht van prof.dr. W.E. Gerritsen ging over de "*Eenhoorn en het academisch erfgoed*". De *unicornus* oftewel de eenhoorn is een mythologisch dier dat in veel bijbelse verhalen voorkomt. In de St Mariekerk te Utrecht werden van de 11e t/m 18e eeuw bewaard een drietal hoornen, daarna werden ze resp. bewaard in het Universiteitsmuseum en in het

Catherijneconvent (aartsbisschoppelijk museum) Deze hoornen werden toegeschreven aan de eenhoorn. In de Middeleeuwen geloofde men dat het woeste dier slechts te overmeesteren was als langs het pad van de eenhoorn een maagd zou staan. De eenhoorn zou dan tot rust komen en zijn hoofd in de schoot van de maagd leggen, waarna de jagers het dier zouden kunnen overmeesteren. Onderzoek heeft uitgewezen dat het de hoornen of tanden van de narwal (een vis) zijn. De fout is ontstaan door een onjuiste bijbelse vertaling van het Hebreeuws naar het Grieks, bedoeld was in de oorspronkelijke hebreeuwse bijbel de oeros. Er ontstond na afloop een discussie waar de hoornen zich nu bevinden, volgens iemand uit de zaal in het Rijksmuseum.

De voordracht van dr. R. van Gent ging over *"Het instrument in wetenschappelijk historisch onderzoek".*
In natuurwetenschappelijke onderzoek spelen instrumenten een grote rol: denk maar aan de kijker in de astronomie of de microscoop in de biologie en geneeskunde. Hij beschreef de ontwikkeling van lenzen en kijkers en met name de *sterrenkijker* en diegene die aan de wieg van deze ontwikkelingen gestaan hebben: o.a. Galileo, Copernicus en Christiaan Huygens. Een belangrijk deel van zijn voordracht ging over de expeditie van Van Santen Bakhuizen i.v.m. de *Venusovergangen* in 1874 in Indonesië. Deze overgangen komen om de ongeveer 120 jaar voor en dan 8 jaar na elkaar. De volgende Venusovergangen komen in 2004 en 2012. Het accent lag op de sterrekundige kant van de waarneming van de overgangen. Zijdelings werd aangestipt: de logistiek van de expeditie, wat heb je allemaal nodig, hoe komt het daar aan de andere kant van de aardbol, hoe bepaal je de exacte positie en tijd om op het juiste moment je waarnemingen te kunnen doen.
Mijn gedachten gingen uit naar C. Huygens, die een waterpasinstrument ontwikkelde, dat gebruikt is bij de vastlegging van het AP in 1682/84.



Het waterpasinstrument van Christiaan Huygens

Slot
De doelstellingen van de stichting De Hollandse Cirkel sluiten goed aan bij hetgeen op deze dag naar voren is gekomen, nl. '*het inventariseren en ontsluiten van geodetisch erfgoed en..... er over publiceren'*. De inzet van de ingestelde werkgroepen: "inventarisatie geodetische instrumenteel erfgoed", "historisch geodetisch beeldmateriaal", "jong geodetische erfgoed" en "geschiedschrijving geodesie 19^e en 20^e eeuw" is onmisbaar om deze doelstellingen te bereiken.

Bronnen
Tekst lezingen en de SAE-Nieuwsbrief van april 2003.

Wim van Beusekom

Varia: boom en steen van Ligterink

"Aangeboden aan prof.dr.ir. G.H. Ligterink bij zijn afscheid van de Faculteit der Geodesie op 4. nov. 1992 door het L.G. Snellius". Deze tekst staat in kapitalen op een steen bij een boom aan de Thijsseweg in Delft. Met het vertrek van 'Geodesie' daar in augustus jongstleden kon de bladrijke boom natuurlijk niet worden verpoot. De liggende steen evenmin, hij hoort bij de boom die nog geen elf jaar geleden is opgezet met de gedachte dat de Faculteit der Geodesie blijvend was en daar een blijvende plaats had. Geodesia en Geopinie besteedden destijds ruim aandacht aan het afscheid van Ligterink, maar meldden niets over de boom en de steen.

Adri den Boer

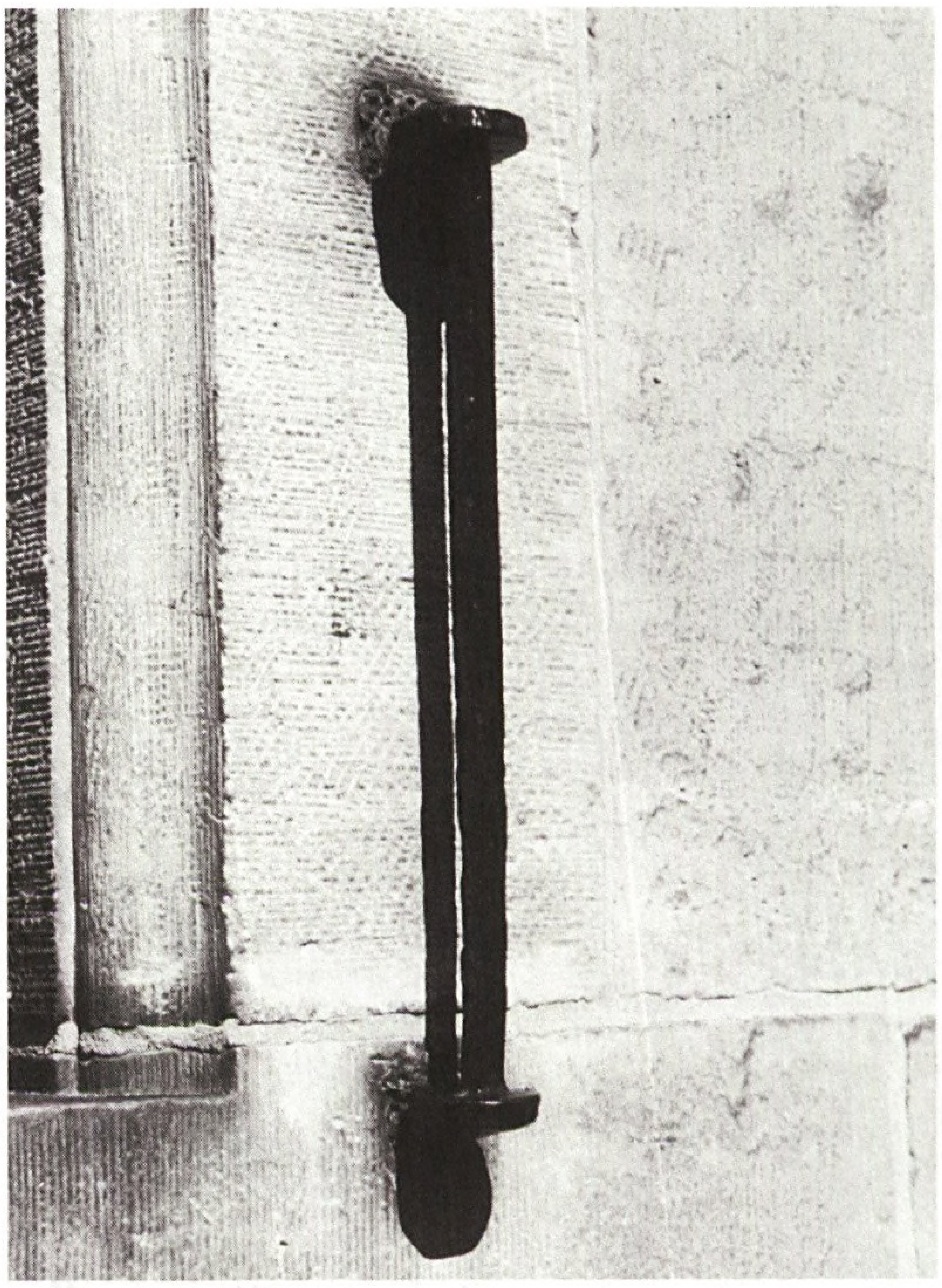
Varia: Snellius en de Rijnlandse roede

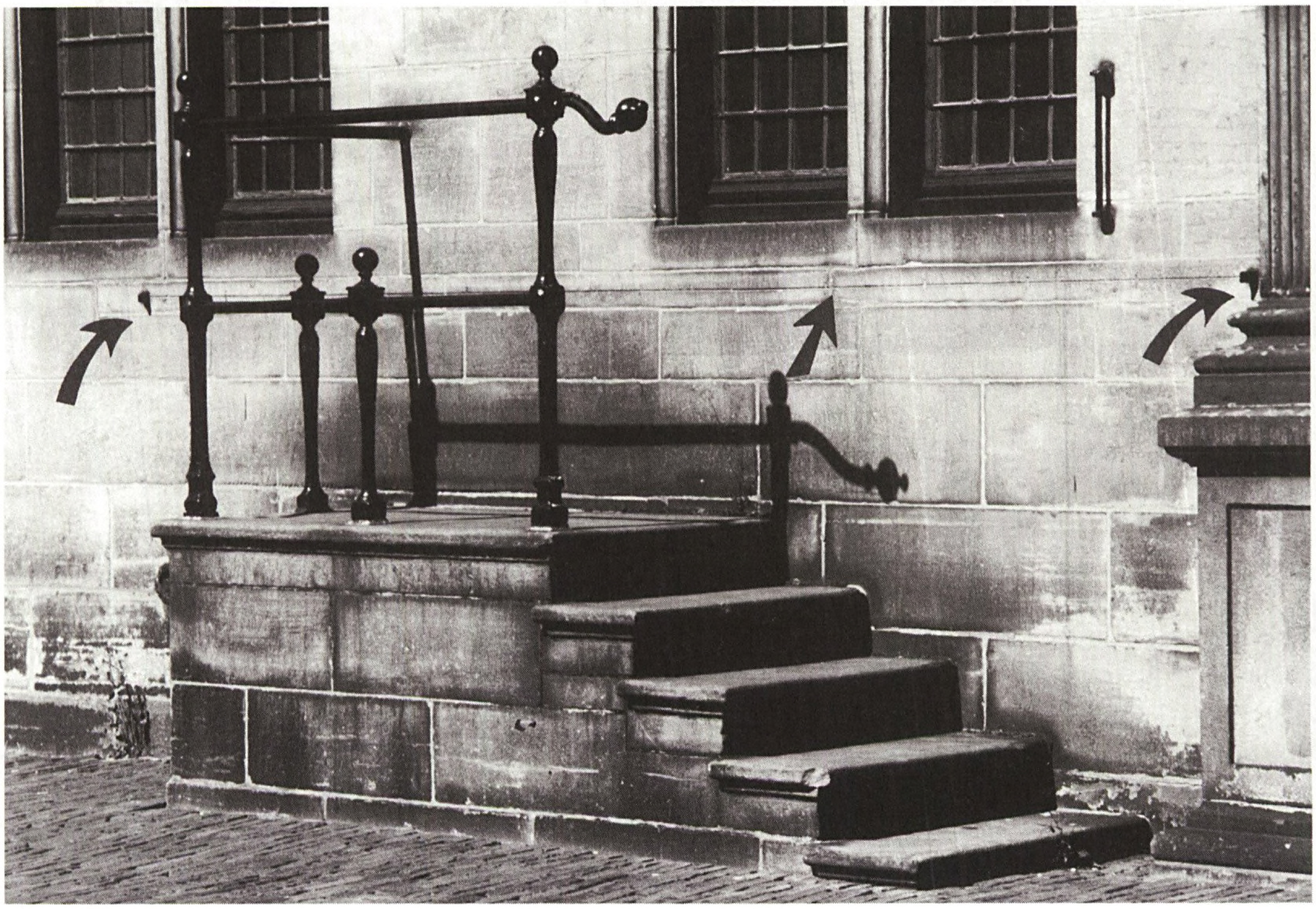
Wie in Leiden de Breestraat bezoekt, ziet links naast de grote trap van het stadhuis de 'Roepstoel', die met vijf treden naar een bordes leidt, dat weleer werd benut voor stedelijke aankondigingen. Achter deze stoel bevindt zich ook een fysieke standaard voor lengtematen. Mij dunkt dat die plek niet toevallig is en ook die standaard een soort aankondiging was. Jammer is dat die standaard nog niet door bijvoorbeeld een ANWB-bordje aan een breed publiek bekend wordt gemaakt. De oude lengte- en oppervlaktematen van het hoogheemraadschap van Rijnland waren tot ver buiten dat machtige waterschap bekend. *"Vanaf het begin van de 17de eeuw stonden de provincie Holland en de Staten-Generaal slechts het gebruik van deze Rijnlandse maten toe bij de in haar opdracht uitgevoerde*

publieke werken. De Rijnlandse voet, door o.a. de gezaghebbende geleerde Snellius bestempeld tot de direkte voortzetting van de antieke Romeinse voet en derhalve de ideale lengtemaat, werd zelfs 'geëxporteerd' naar Skandinavische en Duitse staten," aldus een publicatie van het Meertens-instituut van de KNAW[1]. De auteur plaats bij deze zin de volgende voetnoot: *"In werkelijkheid was de Rijnlandse voet van 31,4 cm bijna 2 centimeter groter dan de Romeinse voet (29,45 cm); de wens moet bij Snellius de vader van de gedachte zijn geweest."*

Voor de metrologie, de studie van maten en gewichten, is aardig, dat de lengten van de Rijnlandse roede en voet nog steeds kunnen worden nagemeten op het Leidse stadhuis. De roede is daar door een horizontaal aangebrachte gegraveerde lijn inclusief voetindeling weergegeven en de voet zelf bovendien door een verticaal geplaatste ijzeren staaf. De Rijnlandse roede (3,7674 m.) telt 12 voet (0,314 m.).

Adri den Boer





1 J.M. Verhoef, Iets over oude en nieuwe maten, in: Mededelingen van het P.J. Meertens-instituut 1982, p. 16.

Varia: inhoud Caert-Thresoor

In nummer 2003-2 van Caert-Thresoor vindt men o.a. de volgende artikelen:

- Marcel van den Broecke, Historische kaarten en hun teksten in de eerste moderne atlas van Abraham Ortelius.
- Joost Augusteijn, De 52 stadsprofielen van Noord-Nederlandse steden in de oblong-uitgaven van Guicciardini.
- Geert Bekkering, 'Landkaarten in stukjes om kinderen al speelende de aardrijkskunde te leeren'

Varia: emaille kadasterbordje

Landmeetkundige zaken tref je overal aan! In het Zuid-Hollandse Giessenburg is er in een oude maalderij boven de uitdragerij van Arie Boer de verzamelaarscollectie "Ons Museum". Volgens de MJK-gids 'Nederland Museumland' (editie 2002) bevat die onder andere 260 geëmailleerde reclameborden. Daarbij bevindt zich een ovaal bordje van circa 20 x 30 cm:

Adri den Boer

Varia: landmeters op gemaal Colijn

Op 16 mei 2003 organiseerde de vereniging Geo-VenW haar laatste excursie. Doel was het kunstmatig slibeiland IJsseloog in het Ketelmeer. Afgemeerd werd in Ketelhaven. Daar werd men onverwachts geconfronteerd met het meest geodetische aspect van de hele excursie. Op het poldergemaal Colijn (1965) werd een wandreliëf ontwaard van kunstenaar Van Remmen. Naast de waterpassende landmeter is de baakhouder in steen present. Bezoek aanbevolen!

Adri den Boer

Voor u gelezen....

L. Aardoom. Frederik Beijerinck (1694-1779), Gelders landmeter en erflater van een ingenieuze dynastie. In: Bijdragen en mededelingen van de Vereniging Gelre. Deel XCIII, 2003, p. 79-112.

Frederik Beijerinck werd in 1694 in Nijmegen geboren. In 1708 werd hij kuipersleerling bij zijn vader maar is niet in dit vak doorgegaan. In 1725 blijkt hij een kruidenierswinkel te bezitten. In 1739 verkreeg hij een Gelderse landmetersadmissie maar eerst vanaf 1752 zijn er aanwijzingen dat hij actief als landmeter bezig was. Later werd hij vooral bekend als rivierkundige. Dit alles en nog veel meer is te lezen in de gedegen biografische beschrijving van Aardoom. Zoals we van de schrijver kunnen verwachten is dit een diepgaande studie met veel noten maar toch blijven er genoeg vragen over. Waarom wilde een kruidenier landmeter worden en waar en hoe heeft hij het vak geleerd? Aardoom doet wel een aantal suggesties maar nergens zijn er harde bewijzen. Evenmin wordt duidelijk waarom hij pas vanaf 1752 als praktiserend landmeter bekend werd, hij liep toen al naar de zestig! Opmerkelijk is dat Beijerinck al in 1745 een aspirant landmeter mocht examineren, als plaatsvervanger van de zieke provinciaal landmeter, maar dat hij diverse malen vergeefs naar deze functie heeft gesolliciteerd.
Door zijn rivierkundig werk heeft hij ook buiten Gelderland bekendheid gekregen en onder meer samengewerkt met Melchior Bolstra en prof. Jan Lulofs.

De auteur geeft diverse details over het familie- en maatschappelijke leven van Beijerinck, zo is deze diaken en ouderling geweest van de Hervormde Kerk, gildemeester van het snijders- en kleermakersgilde en vanaf 1770 lid van het Betaafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam. Vanzelfsprekend wordt ook aandacht besteed aan zijn landmeetkundige en rivierkundige werkzaamheden. Tot enkele maanden voor zijn overlijden in 1779 heeft hij nog veldwerkzaamheden uitgeoefend!
Hij is vier maal getrouwd geweest maar had geen mannelijke nakomelingen. Martinus, een zoon van zijn broer Peter, werd in 1747 als landmeter geadmitteerd, deze zal ongetwijfeld het vak van zijn oom geleerd hebben. Oom en neef hebben ook diverse malen samengewerkt bij het werk aan de rivieren. Martinus werd de stamvader van enige generaties van mensen met een technisch-wetenschappelijke instelling vandaar dat Aardoom Frederik Beijerinck ziet als een “erflater van een ingenieuze dynastie”.

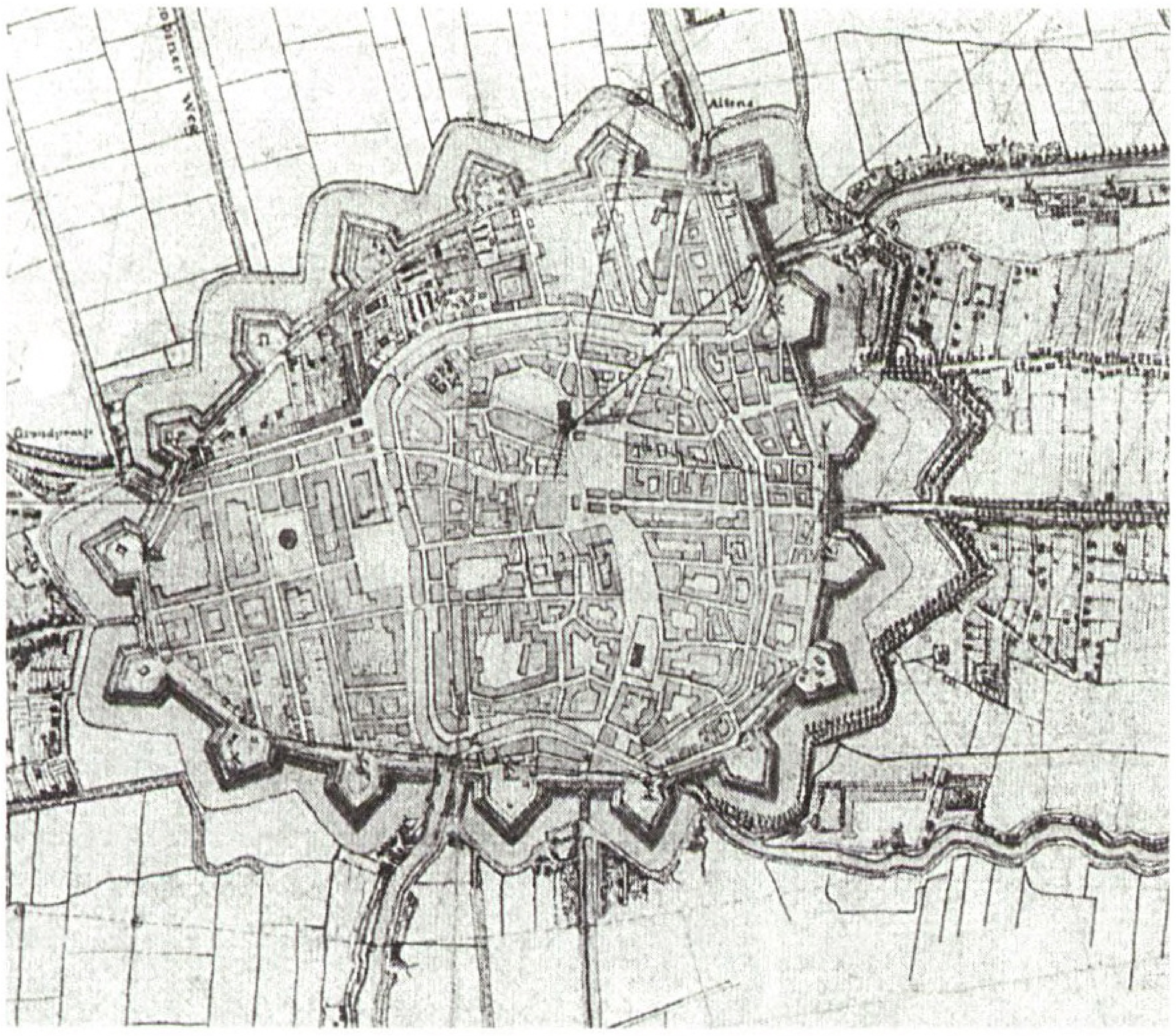
Over Frederik Beijerinck was niet veel bekend en wat bekend was bleek gedeeltelijk onjuist te zijn en dat betreft dan zijn geboortejaar en zijn ouders. Het onderzoek van Aardoom heeft dat gecorrigeerd. Al met al is dit een interessante levensbeschrijving van een toch wat minder bekende Gelderse landmeter.

Gert van Engelen. De verovering van het landschap. Het dubbelleven van geodeet-kunstenaar Jan Loman. In: Delft Integraal, 2003.2, p. 32-34.

We kennen uit het verleden diverse beroeps-combinaties van landmeters zoals landmeter-vestingbouwer, landmeter-schoolmeester en ook landmeter-notaris. Ongewoon is de hiervoor genoemde combinatie van kruidenier en landmeter maar ook landmeter-kunstenaar is erg ongebruikelijk. Jan Loman is zo iemand. In 1941 verwierf hij in Delft de titel van civiel-landmeter (c.l.). Wie, behalve de (heel) oude garde, kent nu nog deze in onbruik geraakte titel? In dat jaar begon hij in Leeuwarden aan een lange loopbaan bij het kadaster, die hij in 1981 op 63 jarige leeftijd beëindigde. Eigenlijk had Jan, geboren in 1918, altijd beeldend kunstenaar willen worden maar zijn ouders ontregelden zijn illusies en het werd de Technische Hogeschool in Delft. Loman bleef zijn beroep als landmeter trouw maar zijn liefde voor de beeldende kunst bleef bestaan, eerst in de schaarse vrije tijd als kadasterland-meter in Nederland en Nederlands-Indië en later ruimschoots toen hij gepensioneerd was.

Dit artikel van Gert van Engelen is nuttig en waardevol omdat het nu nog mogelijk was met de 85-jarige zelf een gesprek te hebben en een inzicht te krijgen in wat hem bewogen heeft. De liefde voor het landschap en de natuurbescherming speelden daarbij een belangrijke rol. Hij sloot zich vanaf het begin aan bij de Waddenvereniging en ontwierp daarvoor een logo dat nog gebruikt wordt. Later ging zijn belangstelling vooral uit naar Schiermonnikoog, dat hij zijn derde vaderland noemt. Ondanks zijn liefde voor het landschap blijken zijn kunstwerken toch meestal abstract te zijn. Een van zijn werken hangt in het faculteitsgebouw Geodesie. Het is jammer dat daarvan geen foto is opgenomen in deze publicatie, een nalatigheid? En wat gaat er met dit kunstwerk gebeuren nu de geodetische opleiding inderdaad wordt opgeheven? Verdwijnt het dan ergens in een Delftse kelder of blijft de band met de geodesie op een of andere manier bestaan?
Van Engelen heeft een beknopt maar toch informatief artikel geschreven dat zeker het lezen waard is.

H.J. Versfelt. De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland. Groningen 2003, ISBN 90.806727.4.2. Een uitgave van de Drentse Historische Vereniging.


Op deze kaart van Groningen zijn diverse lijnen te zien die mogelijk verband houden met het meten of karteren.

In de periode 1773-1794 hebben militaire ingenieurs grote delen van Noord- en Oost-Nederland in kaart gebracht. Een deel van de opnames is uitgevoerd onder verantwoording van de van oorsprong Zwitserse kapitein-ingenieur Jan Hendrik Hottinger. Dit karteringswerk resulteerde in fraaie handschriftkaarten die een goed beeld geven van het landschap van ruim tweehonderd jaar geleden. Deze militaire kaarten kwamen bij de Raad van State terecht en werden bekend als de Hottinger-atlas. Omdat de kaarten nooit in druk zijn verschenen bleef de inhoud onbekend. Dankzij deze uitgave van de Drentse Historische Vereniging kan nu een groot publiek met deze kaarten kennismaken.
De kaarten zijn op een groot formaat, 43 x 31 cm, in kleur afgebeeld. In een uitgebreide inleiding wordt het militaire belang van het gebied en de ontstaansgeschiedenis van de kaarten beschreven.

De ingenieurs hebben op alle kaarten het landschap op een schaal van een duim op honderd Rijnlandse roeden (1:14 400) in kaart gebracht. De oriëntatie verschilt echter. Bij de kaarten van Overijssel en Gelderland is het oosten boven, bij de kaarten van Drenthe en Groningen ligt oostnoordoost boven. De kaarten van Drenthe en Groningen hebben alle dezelfde afmetingen. Dit maakte opname in de atlas eenvoudig en kon de verkleining beperkt blijven tot ongeveer 55%. Op een van deze kaarten komt een schaallat voor en bij opmeting blijkt de reproductie een schaal van 1:26 700 te hebben.
De kaarten van Overijssel en Gelderland hebben geheel verschillende afmetingen. Oorspronkelijk waren het 29 kaarten. Vanwege het onhandige formaat zijn ze later versneden tot 90 kleinere kaarten, deze hadden echter ook weer verschillende afmetingen. Een eenduidige verkleining voor opname in de atlas bleek niet mogelijk. Met computertechnieken werd een aantal van de 90 kleinere kaarten aaneengevoegd of op een andere wijze versneden en zo ontstonden 66 'nieuwe' kaarten. Het resultaat is wel dat de schaal van de kaarten niet gelijk is. Op 19 kaarten komt een schaallat voor, ondergetekende

heeft deze opgemeten en de volgende uiterste verschillen gevonden: kaart 88 1:27 600 en kaart 38 1:33 300, toch wel een aanzienlijk verschil, zelfs als we rekening houden met rek of krimp van het papier. Metrische conclusies verbinden aan deze reproductiekaarten is dan ook niet mogelijk!
De oorspronkelijke kaarten vulden het papier niet altijd geheel. De daardoor ontstane open ruimtes zijn gebruikt om een aantal steden, dorpen en nederzettingen op de originele grootte van de kaarten af te beelden, ofwel 1:14 400. Een mooi voorbeeld zijn bij kaart 52 de afbeeldingen van Almelo en het veendorp Vriezenveen (destijds: Het Vriessen Veen). Het is een genot om te zien wat militaire ingenieurs destijds presteerden.
In de toelichting wordt nauwkeurig beschreven welke ingenieurs wanneer en waar hebben gemeten, wat hun vergoedingen waren, enz. Slechts een beperkt aantal personen blijkt al dit werk te hebben verricht: H. van Hooff, M.A. Snoeck en J.A. van Kesteren werkten aan de kartering van IJssel, Rijn en Waal (1773-1783), J.F. Wollant, M.A. Snoeck en H.J. van der Wijck in Salland en de Graafschap (1785-1787), J.H. Hottinger, M.A. Snoeck en H.J. van der Wijck in Twente, Westerwolde en Zuidoost-Drenthe (1788-1792) en later nabij de stad Groningen (1792-1794) maar hier kwam door oorlogsomstandigheden het werk niet klaar. Hoe weinig 'verenigd' de Nederlanden destijds waren blijkt onder meer uit een conflict dat de ingenieur Wollant in 1787 kreeg met het patriottische bestuur van Overijssel. Toen hij op een gegeven moment nabij Holten werkte kreeg hij bevel naar Deventer te komen en daar werd hij ondervraagd over zijn werkzaamheden. Nauwelijks terug kwam er een bevel om al zijn kaarten af te staan. Toen hij dit weigerde kreeg hij korte tijd later bezoek van een officier en twaalf soldaten en was verder verzet zinloos. De Raad van State moest er aan te pas komen om de zaak te schikken. Wollant was hierdoor zo aangedaan dat hij verzocht de dienst te mogen verlaten. Hij vertrok naar Rusland waar hij het tot generaal-majoor in het leger bracht!

Over de opnametechniek, het gebruikte instrumentarium en de wijze waarop de kaarten tot stand kwamen wordt in deze publicatie helaas niets vermeld. De kaarten vertonen hier en daar lijnen die mogelijk iets te maken hebben met het opmeten maar conclusies zijn hier niet aan te verbinden. Dat is jammer want zeker als geodeet zou je wat meer willen weten over de totstandkoming van deze fraaie kaarten.

Dat wij erg gewend zijn aan kaarten die op het noorden gericht zijn blijkt wel bij het bladeren in deze atlas. Ondanks de aanwezige overzichtschema's blijkt het toch steeds moeilijk de aansluitende kaarten te vinden!!!
Een plaatsnamenregister zou het gebruik van de kaarten aanmerkelijk vereenvoudigen. Maar verder niets dan lof over deze publicatie. We mogen de Drentse Historische Vereniging dankbaar zijn voor de uitgave van deze atlas.

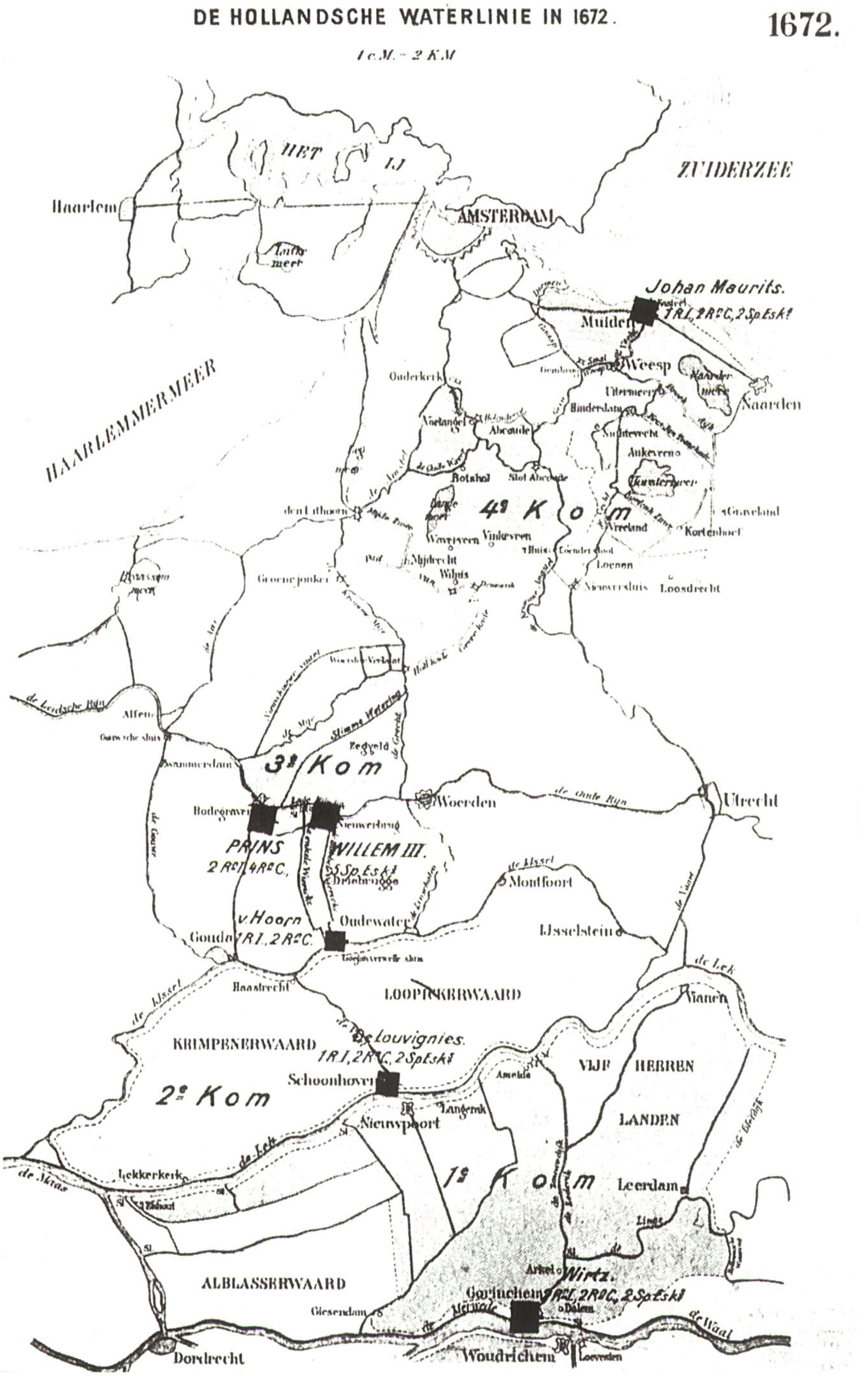
H.C. Pouls

Chris Will, STERK WATER – De Hollandse Waterlinie; Uitgeverij Matrijs, Utrecht, 2002, Paperback, formaat 28 x 22 cm, 180 blz. (kleur en zwart wit) ISBN 90 5345 204 4.

"De (Nieuwe)Hollandse Waterlinie is een relict van een typisch Nederlandse manier van landsverdediging", zo schrijft dr. C.P. Veerman, Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij in zijn voorwoord.
De linie is om die reden genomineerd voor een plaats op de Werelderfgoedlijst van de UNESCO.

Het boek is goed geïllustreerd. Veel kaarten en tekeningen (zwart-wit en in kleur) laten op een indringende manier de impact van de vele forten en andere waterbouwkundige werken zien. Opvallend zijn de fraaie paginagrote luchtfoto's in kleur en de twee uitklapbare kaarten - eveneens in kleur - van de Oude- , respectievelijk de Nieuwe Hollandse Waterlinie van Muiden tot Woudrichem.
Dit boek is duidelijk gericht op meer begrip voor de linie. Zij die belangstelling hebben voor de Hollandse Waterlinie (HWL) en/of voor de geschiedenis van eigen streek en eigen land, zullen in dit boek veel van hun gading vinden zonder te moeten worstelen met theorieën of analyses van politieke of militaire aard.
Verspreid in het boek zijn ingekaderde teksten

opgenomen. Eén daarvan is gewijd aan Cornelis Kraijenhoff, die in het ontwerp van de Nieuwe Hollandse Waterlinie een rol van betekenis heeft gespeeld.



De Hollandse Waterlinie in 1672.

Het boek start met informatie over het gebruik van water voor de verdediging met de Romeinen, om vervolgens aandacht te besteden aan de voorloopsters van de Nieuwe HWL . Duidelijk wordt belicht hoe de linies in de zeventiende, achttiende en het begin van de negentiende eeuw een rol hebben gespeeld in de oorlogvoering, danwel bij dreigende oorlog. Ook bij WO II nog heeft de Duitse bezetter vooraf de waterwerken in Nederland nauwkeurig bespioneerd.

Aan het eind van de zestiende eeuw, tijdens de 80-Jarige Oorlog (ook wel 'de Opstand') wordt het concept van een waterlinie voor onze landsverdediging bedacht. En tijdens de oorlog met de Fransen in 1672 wordt dit idee op de valreep met succes toegepast. De Hollandse Waterlinie blijkt de redding van het land te (kunnen) zijn; wat zijn effect heeft gehad op de toekomstige defensieorganisatie en de inrichting van ons grondgebied. Uit veiligheidsoverwegingen worden meerdere malen in de geschiedenis van onze nationale defensie grootscheepse plannen gemaakt. Deze leiden vaak tot ingrijpende wijzigingen in de ruimtelijke ordening van ons land. De Waterlinie speelt bij die plannen steevast een rol, zo niet de hoofdrol. Deze linie vormt een bijzonder militairruimtelijk systeem waarin het besturen van de waterhuishouding een zaak van landsbelang is.

In de zomer van 1794 – na een eerste mislukte poging daartoe in 1793 – vallen de Fransen opnieuw ons land aan. Met 70.000 man trekt generaal Pichegru de Republiek binnen. Prompt stelt het Nederlandse leger inundaties in het nieuwe zuidelijke deel van de waterlinie tussen de Lek en de Biesbosch. Polders worden blank gezet. Het leger legt batterijen aan bij de inundatiepunten bij 't Spoel ten westen van Culemborg (de Lek), aan de Horn op de Meerdijk boven Asperen (de Linge) en bij Dalem (de Waal). Tot zover doet het water zijn werk. Maar dan valt op 16 december de vorst in en veradert het water plotsklaps van vriend in vijand. De strenge winter van 1794 en 1795 houdt de Waterlinie in zijn greep.Daardoor kan de Franse overmacht ongehinderd aanvallen doen over het ijs van de Zuiderwaterlinie vanuit de Langstraat en ten noorden van Breda.

Dit gebeuren schudt Nederland wakker. In de Franse tijd wordt dan ook de grondslag gelegd voor het verdedigingsstelsel van het latere Koninkrijk der Nederlanden. Een belangrijke rol heeft daarbij Cornelis Kraijenhoff gespeeld, een arts en een patriot met een brede (militaire) belangstelling. Hij bracht de plannen tot een verbeterde Waterlinie op tafel.
In 1874 wordt de Vestingwet afgekondigd *tot regeling en voltooiing van het vestingstelsel.* De Vestingwet kende prioriteit toe aan de verbetering en vernieuwing van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, de hoeksteen van de Nederlandse verdediging. Tot 1885 is ruim tien miljoen gulden aan de linie besteed. Omgerekend naar de huidige maatstaven betekent dit dat, van 1815 tot aan 1940 velen tientallen miljarden euro's in de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn geïnvesteerd. Volgens deskundigen zijn de militaire en waterstaatkundige werken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie een van de grootste, zo niet de grootste infrastructurele ingreep van ons land geweest.
Eerst bij de introductie van zware transporthelikopters in de jaren zestig, waarmee zwaar materieel kan worden verplaatst, heeft de geduchte hindernis van een waterlinie definitief geen enkele zin meer.

Het jaar 2004 wordt het 'Jaar van het Fort'. Met dit boek kan elke rechtgeaarde Nederlander hierop al een voorschot nemen. Aanbevolen!

Jan van Eck

Correctie jaargang 5 nummer 2

Door een misverstand is helaas in de vorige editie een onjuiste afbeelding geplaatst bij de bespreking van het artikel van Versfelt over de Franse kaarten van Noord-Nederland (1811-1813).
Het toen afgebeelde vignet komt voor op een kaart van Drenthe van Cornelis Pijnacker (1570-1645).

Redactie

Historisch Nieuws: Symposium militaire geschiedenis in Coevorden

Op zaterdag 7 juni 2003 werd er door de Drentse Historische Vereniging (DHV) een symposium georganiseerd over de militaire geschiedenis. Deze werd gehouden in de schitterende zeventiende-eeuwse Hervormde kerk van Coevorden en was opgezet rondom de uitgave van de zogenaamde Hottinger kaarten. De aanwezigen werden verwelkomd door de voorzitter van de DHV, de heer Jan Schenkel. Het programma, dat gevolgd werd door circa 150 geïnteresseerden bestond uit vier lezingen. Drs. Joep van Hoof sprak over "*Het Nederlandse verdedigingsstelsel in relatie tot het landschap*". Daarna sprak Dr. Olaf van Nimwegen over "*Het Staatse leger in de 18e eeuw*" en drs. Hans Roest over "*De geschiedenis van de vestingstad Coevorden*". Hij deed dat op een onnavolgbare wijze in een historisch kostuum vanaf de kansel. Het was bij deze drie lezingen mogelijk kort met de spreker van gedachten te wisselen. Als vierde sprak de heer Herman Versfelt over zijn Hottinger Atlas, waarna hij het eerste exemplaar overhandigde aan drs. R. ter Beek, commissaris van de Koningin in de provincie Drenthe. Uit diens toespraak bleek dat hij uit de omgeving van Coevorden afkomstig was en zeer goed op de hoogte van historische kaarten van Drenthe. Tijdens het informele samenzijn daarna was het mogelijk het prachtige boek in ontvangst te nemen en was er een mogelijkheid een plaquette van de vesting Coevorden te bezichtigen.

In dit nummer vindt u in de rubriek "Voor u gelezen...." een bespreking van deze uitgave.

Willy Ahlers

Historisch Nieuws: afscheid Delftse Thijsseweg

Joop Gravesteijn, onder andere conservator van de collectie historische instrumenten van de afdeling Geodesie van de TU Delft, druk doende met de verhuizing van de collectie, onder andere naar het Techniek Museum Delft. Meer hierover in een volgend nummer.

Redactie

Varia: Herman de Man en stafkaarten

Salomon Herman Hamburger alias Herman de Man (1898-1946) is een bekende schrijver van streekromans over de Lopikerwaard en omgeving, bijv. 'Het wassende water'. In het orgaan van de Vereniging Herman de Man, 'De Vier Waarden', van december 1980 haalt ene Willem Hoffman persoonlijke herinneringen aan Herman de Man en zijn gezin op. Hij noemt dan ook de vaste attributen, die de schrijver ten dienste stonden, van de Statenbijbel tot almanakken met marktgegevens. Hoffman: *"Tot die attributen behoorden ook de op linnen geplakte stafkaarten, die één geheel vormden en die gemakkelijk door de auteur konden worden opengevouwen. Hij raadpleegde deze bijna dagelijks. Stafkaarten zijn nooit bij de tijd, maar dat was voor De Man alleen maar een voordeel. Zijn boeken spelen immers in het nabije verleden en elke ka of tochtsloot kon hij erop vinden."*

Adri den Boer

Column: instrumenten

Ik heb mij de laatste tijd wat beziggehouden met de meting van Delambre en Méchain, uiteraard naar aanleiding van de boeken van Guedj en Alder.
De keuze van hun instrument is te verklaren door het feit dat de Engelse Ramsden-theodoliet, de enige theodoliet van voldoende nauwkeurigheid circa 90 kg woog, tegen de Repetitiecirkel van Borda minder dan 30 kg (een modern totaalstation weegt 5-8 kg).
Borda's instrument was daarentegen wel bijzonder inefficiënt.
Het had een cirkel van 430 mm diameter, die zowel voor het meten van verticale als van horizontale hoeken gebruikt moest worden. De beide kijkers draaiden in het vlak van de cirkel.
Ik vermoed dat men eerst de verticale hoeken naar de beide richtpunten mat. Een buisniveau was de referentie. Daarna moest de rand in het vlak van de beide richtpunten gesteld worden. De waarnemers zullen daar wel een enorme handigheid in gekregen hebben maar makkelijk was dat niet. Anders dan een iteratieve, schattenderwijze methode zie ik niet. Als dat met voldoende nauwkeurigheid gelukt was, kon de hoekmeting beginnen. Het resultaat daarvan moest dan, gebruik makend van de verticale hoeken, worden omgerekend naar de horizontale hoek. Die berekening is lang niet eenvoudig als men geen digitaal rekentuig bezit.
Bedenk daarbij dat de Hollandse cirkel met richtkijker toen al lang bekend was. De kijker daarvan was echter slechts over een kleine hoek verticaal draaibaar, zou daar niet wat aan te doen geweest zijn? Verder waren er niets dan voordelen ten opzichte van dat enge ding van Borda. Waarom zag Krayenhoff dat niet in, of heb ik de problemen niet begrepen?

Henk Zorn

Agenda

31 oktober 2003-18 april 2004	Tentoonstelling "In kaart gebracht met kaart en kompas", KNAG, onderzoekstochten 1877-1959, KIT Tropenmuseum, Amsterdam. Zie: www.kit.nl
1 november 2003-25 mei 2004	Tentoonstelling "De aarde in beeld" t.g.v. 125 jaar NCG, Techniek Museum Delft. zie bericht op p. 49 (nr 2003-2)
12 november 2002-medio april 2004	Wisseltentoonstelling over kartografie, Universiteitsmuseum Utrecht. Zie www.museum.uu.nl
28/29 november 2003	6th European Map Fair, Grote Kerk, Breda. Zie www.histocart.com
20 februari 2004	Symposium "De aarde op maat" t.g.v. 125 jaar NCG, theater De Veste, Delft. Zie bericht op p. 49 (nr 2003-2).

Bedrijfsdonateurs

De Koningh	Arnhem
Gemeente Apeldoorn	Apeldoorn
Gemeentewerken Rotterdam	Rotterdam
Ballast HAM Dredging, Survey Afdeling	Rotterdam
Hoogheemraadschap van Delfland	Delft
Ingenieursbureau BCC	Leerdam
LNR Globalcom	Rijswijk
Oranjewoud, Geo-info	Almere-stad
Tensing SKS	Zaltbommel
The Hydrographic Society	IJmuiden

Stichting Geodesia

Stichting Geodesia is het samenwerkingsverband van geodetische beroepsverenigingen in Nederland.

De stichting heeft als doel:
- het bevorderen en verbreden van de kennis en bekendheid van de geodesie;
- het bevorderen van de samenwerking met aanverwante vakgerichte organisaties.

Daartoe is de stichting actief op de volgende terreinen:
- uitgeven van het maandblad 'Geodesia' dat gericht is op de gehele geodetische doelgroep;
- organiseren van vakbeurzen, congressen, studiedagen en rayonbijeenkomsten;
- promoten van de geodesie.

Bij de stichting zijn de volgende verenigingen aangesloten:
- VVL - Vereniging van Landmeetkundigen;
- NVG - Nederlandse Vereniging voor Geodesie;
- BVK - Bond van Kadasterpersoneel;
- Geo - VenW - Vereniging van Geo-informatie / Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Voor meer informatie:

STICHTING GEODESIA - Postbus 809 - 3700 AV Zeist
telefoon (030) 6930505 - fax (030) 6963551
e-mail: administratie@geodesia.nl - website: www.geodesia.nl

Stichting Geodesia